

**THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY**

505
RIV
v.2

**MATHEMATICS
DEPARTMENT**

SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI

SEZIONE III.

RIVISTA
DI FISICA, MATEMATICA
E
SCIENZE NATURALI

Vol. II.

LUGLIO - DICEMBRE - 1900.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE

presso il **Can. Prof. PIETRO MAFFI**, PAVIA.

PAVIA

PREMIATA TIPOGRAFIA FRATELLI FUSI

1900.

736143
24061313641021110
622400

PROPRIETÀ LETTERARIA

505
RIV
v. 2

ANNO I.

Luglio 1900.

Num. 71

PUBBLICAZIONE DELLA SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI (SEZ. III).

ARTICOLI E MEMORIE

LA SELENOGRAFIA ANTICA E MODERNA

Studio Storico - Scientifico.

VIII.

55. Siamo ora giunti all'ultima parte del nostro lavoro, ed il cortese lettore, sarà di leggieri bramoso intendere quali sieno, non diremo già le ultime conclusioni della scienza, perchè la *Selenologia* è ancor troppo bambina da poter dare cognizioni certe e sicure, ma dei vari selenologi, sui diversi punti che si sono disputati e si stanno tuttavvia disputando sulla costituzione fisica della Luna e sull'origine di sua formazione.

Descritta e rappresentata la superficie lunare per noi visibile in tutti i suoi particolari, per quanto comporta la potenza dei nostri equatoriali fotografici, si fa la questione se la conformazione topografica della Luna, ci stia ora dinanzi come qualche cosa di finito, ovvero se la sua superficie, al par di quella della Terra, sia ancor sottoposta a mutazioni costanti. Stando al puro *aspetto*, noi dovremmo ammettere che, questo corpo celeste si trovi in uno stato di rigidità perfetta, e non sia più un astro vivo, cioè soggetto ancora a continue e profonde trasformazioni, ma un corpo spento, che soltanto nella sua superficie tutta crivellata, porti le tracce d'un'attività spiegatasi in epoche trascorse e remote.

Tutte le particolarità, di cui abbonda la carta dell'emisfero lunare a noi noto, e sotto certo rispetto in un modo anche più largo e pieno di quello della Terra, rimangono, per quanto al-

meno noi possiamo discernere, invariate, sempre astrazione fatta da pochi insignificanti, ed ancor dubbiosi accenni di mutazioni, dei quali, il più notevole e famoso è quello che si riferisce, al cratere Linneo.

56. Noi già sappiamo che, coll'acuta ed accurata osservazione dei fatti, caddero i vulcani ardenti, che al grande astronomo Herschel pareva di vedere nell'aprile del 1787. Non erano essi altro nella realtà che le splendide cime d'*Aristarco*, di *Copernico* e di *Keplero*, le quali potè egli scoprire nella parte tenebrosa della Luna, e che ognuno pure può vedere con un sufficiente telescopio, ogni qual volta la Luna si avvicina al suo primo quarto.

Anche l'Evelio, prima dell'Herschel, credeva vedere nello splendido Aristarco un vulcano attivo. Così i lampi intermittenti osservati dal Louville il 3 di Maggio del 1715 sulla superficie lunare, non erano che fenomeni della nostra atmosfera. Ma a quell'astronomo sembrava di assistere ad un temporale della Luna. Parimenti le luminose scintille animate da movimenti rapidissimi, osservate dal grande selenografo Schröter il 15 di Ottobre del 1789, non erano che un fenomeno di stelle cadenti otticamente proiettantesi sul disco lunare. Egli poi afferma di più in modo assoluto, avere, il 27 di Agosto del 1788, scoperto nelle vicinanze del cratere Evelio, un altro cratere, *che prima colà non esisteva*. Ma altri illustri selenografi, quali il Lohrmann, il Beer ed il Mädler, lo impugnano, attestando non aver essi mai notato una reale mutazione nella superficie lunare.

57. Da ciò tuttavia non si deve conchiudere non avvenirne alcuna in modo assoluto. Come ad un osservatore, che stesse nella Luna, usando dei medesimi nostri strumenti, sfuggirebbero le eruzioni vulcaniche dell'isola ad es. di *Santorino*, così a noi possono sfuggire simili fenomeni che avvenissero sulla Luna. Sta sempre però il detto dei logici che: *a posse ad esse non valet illatio*. Vi sono nulladimeno dei fatti dei quali non s'è ancora data una spiegazione piena e completa contro la realtà loro.

58. Uno è quello, (come fu sopra accennato) che si riferisce al piccolo cratere Linneo, il quale trovasi nel *mare Serenitatis*, presso al suo congiungimento col *mare Imbrium*, al

piede settentrionale delle Alpi. Lo Schmidt, il descrive quale un piccolo coperchio bianco, che ad una posizione del Sole molto obliqua ed in cannocchiali molto potenti, mostra un piccolissimo punto nero, il quale però si presenta anche in altri piccoli crateri. Qui pure sembra avere dinanzi come l'immagine d'un vulcano terrestre; il piccolo punto nero sarebbe la bocca di emissione, il contorno chiaro, uno straripamento di lava. Or bene allo stesso Schmidt il cratere Linneo non appare più coll'antica forma, nè quale egli stesso lo avea disegnato negli anni 1841 e 1843, nè quale venne disegnato dal Lohrmann e dal Mädler, che l'avrebbero adoperato come un punto fisso di primo ordine, perciò, in quanto tale, doveva essere stato da loro molto spesso e molto accuratamente osservato.

Da ciò lo Schmidt venne nella persuasione che intorno alla metà del nostro secolo, sia avvenuta un'eruzione, la quale ha riempito la cavità del cratere, di materia chiara, che scorrendo ad un tempo sopra gli orli del cratere ha appianato i declivi esterni, sicchè non getta quasi più ombre; come invece doveva proiettarne prima, e di lunghe, quando dal Mädler veniva scelto come punto di partenza di misure esatte (1). Ma il Mädler che avea osservato Linneo nel 1830, osservandolo poi il 10 di Maggio del 1867, dice: « Io lo trovai della medesima forma e con la stessa ombra, tale e quale mi ricordo di averlo veduto, sono già 37 anni. La modificazione di qualsivoglia natura che abbia potuto subire, dovrebbe dunque essere avvenuta, senza lasciare stabili tracce, che avessi potuto scorgere » (2).

La stessa sera del medesimo giorno 10 di Maggio e del medesimo anno 1867, fra altri astronomi, che studiarono l'aspetto di Linneo, lo osservò anche lo Schmidt, e dice nel suo lavoro pubblicato nel 1878, riportandosi a quella data di osservazione: « Linneo sembra essersi modificato.... Secondo tutti i fatti si riconosce chiaramente che anche al presente vi sono nel cratere Linneo delle forze in azione, le quali sono forse la causa che in poco tempo la voragine od il bastione ritorneranno in tutto o in parte visibili » (3).

(1) *Universo stellato* — Disp. 3, pag. 113.

(2) *Ciel et Terre* — Quatorzième Année pag. 122.

(3) Ivi p. 122-123.

Paragonando questa attestazione dello Schmidt con la superiore del Mädler, si deve dire che il Mädler commetteva ancora nel 1867 l'errore in cui era caduto 37 anni avanti, attribuendo a Linneo la forma di un cratere nettamente definito. Per conseguenza l'argomentazione dello Schmidt, che si fondava sull'osservazione del Mädler, resta priva del suo sostegno. Bene quindi conchiude il Prinz: (1) « tutto il fondamento su cui riposa questo combattimento, che ha fatto versare tanto inchiostro (2), non consiste che in osservazioni incomplete od in una

(1) Ivi pag. 124.

(2) Sarebbe cosa troppo lunga fare la rassegna dei lavori apparsi in luce sulla questione del cratere Linneo. Una enumerazione completa di quelli, pubblicati soltanto fino al 1880, si trova nella « Bibliographie général de l'Astronomie, de Houzeau et Lancaster, t. II, col. 1238 e 1283. » Ne citeremo alcuni soltanto, per comodo di qualche lettore appassionato che bramasse consultarne uno od altro.

FLAMMARION. — Changement arrivé sur la Lune. Le cratère Linné. (Comptes rendus, t. LXIV, p. 1020).

SECCHI. — Sur la disparition récente d'un cratère lunaire. — Sur le cratère Linné. (Comptes rendus t. LXV. pag. 345 e 1123).

WOLF. — Observation du cratère Linné. (Ivi. pag. 1240).

MADLER. — Lettre à Birt, datée 6 Juin 1867 (Monthly Not., t. XXVII pag. 303).

» — Lettre à Secchi, datée 1 Mars 1868 (Boll. met. dell'Oss. del Coll. Rom. t. VII, p. 18).

» — Lettre à Tacchini, 5 ottob. 1868 (Ivi t. IV, p. 144).

RESPIGHI. — Osservazioni sul cratere lunare Linneo. (Ivi t. VI, pag. 37).

» — Lettre à Secchi, (ivi t. VII, pag. 33).

» — Le cratère Linné, (ivi t. XV, p. 235).

» — Sul cratere lunare Linneo (Atti, Acc. Nuovi Lincei, t. XX, p. 333, e t. XXI, pag. 155).

SCHMIDT. — Ueber die gegenwärtige Veränderung des Mondkraters Linné, (Sitzemsb, der K. K. Akad. zu Wien, t. LV, p. 263).

TACCHINI. — Il Linneo, (Boll. met. Oss. di Palermo, t. IV p. 129).

» — Lettre à Secchi (Boll. met. Oss. Coll. Rom. t. VII. p. 67).

NEISON. — The Moon, 1876, p. 185.

KLEIN. — Ueber Schroeters Beobachtung des Mondkraters Linné. (Sirius, t. X, 1877, p. 174).

BIRT. — On the obscuration of the Lunar craters. (Marthly Notices of the R. Astron. Soc. t. XXVII, pag. 93).

cieca ostinazione, *des observations incomplètes et une aveugle obstination* » e perciò: « *il n'y a pas de preuve d'un changement dans le cratère Linné* ».

59. — Altro esempio di mutamento sopra la superficie lunare, che trovasi recato in mezzo, è quello del doppio cratere *Messier*. Secondo il Beer ed il Mädler, questi due crateri sono « sotto tutti i rispetti completamente uguali. Diametro, altezza e profondità, colore dell'arena come del recinto, identica la posizione di alcune colline sui bastioni di cinta, tutto infine siffattamente concorda, che pare come uno strano gioco del caso, o una legge di natura che ancora ci è ignota. Questa geminata formazione è ancor più notevole a cagione di due strisce luminose, pure eguali, rettilinee, dirette verso oriente » (1).

Partendo da una tale descrizione, quanto precisa altrettanto categorica, il Webb nel 1895 si credeva autorizzato ad accertare la realtà d'un cangiamento avvenuto nei due crateri gemelli, perchè le sue osservazioni gli mostravano che uno di essi, l'orientale, era maggiore del suo vicino.

L'argomentazione del selenografo inglese s'appoggiava pure sul gran numero d'osservazioni, concernenti questa regione, fatta dal Beer e dal Mädler, in maniera che una discrepanza così sorprendente, quale era quella che egli rilevava, non doveva esser sfuggita loro. È lo stesso ragionamento usato nel caso di Linneo. Ma non è logico che in apparenza, poichè spesse volte, specialmente nelle osservazioni molto delicate, si rivedono gli oggetti sotto il medesimo aspetto col quale si presentarono la prima volta che si osservarono. Ordinariamente solo mediante l'altrui aiuto noi giungiamo a rettificare o a rendere compiuti i nostri primi risultati. Ma la rettificazione dell'osservazione di un obbietto, non è certamente un suo reale mutamento. Laonde lo Schmidt, che si ostinatamente difese la modificazione del cratere Linneo, sopra la natura invece delle modificazioni che si vogliono subite dal doppio cratere *Messier*, in una comunicazione al Klein esprime il parere che « il cangiamento di *Messier*, creduto già comprovato, è puramente illusorio » (2).

(1) *Der Mond*, 1837, p. 365.

(2) *Wochenschrift für Astr. Met. und Geogr.*, 1882 p. 117.

60. Molto probabilmente, illusoria eziandio è la mutazione attribuita al bel cratere di *Posidonio*, che giace all'orlo Nord-Ovest del mare *Serenitatis* e che chiude il monte *Tauro*. Quasi in mezzo del circo si eleva un piccolo cratere, che nelle circostanze ordinarie appare come un vero pozzo, il quale getta ombra nel mezzo; quest'ombra era, come osservarono lo Schröter e più tardi lo Schmidt, scomparsa a certa epoca, ciò che sembra potersi solamente spiegare coll'ammettere che allora l'interno del cratere fosse stato riempito da materia. Pare quindi, che in questo cratere una qualche materia fluida talvolta s'innalzi, per abbassarsi poi di nuovo al suo livello ordinario (1).

Altro esempio è quello scoperto il 19 Maggio 1877 da Hermann I. Klein, e consiste in un nuovo cratere presso ad *Igino*. Quantunque questa regione, che trovasi nel mezzo del disco lunare visibile, sia stata da tutti quelli che osservano la Luna, notata le centinaia di volte e disegnata con cura, tuttavia in nessuno di questi disegni, fino al 1899, si scorge traccia di quel cratere, sebbene di poi sia sempre facile vederlo, sotto date condizioni d'illuminazione, anche con deboli strumenti ottici. Lo stesso avviene per una depressione in forma di valle, nei pressi di questo nuovo cratere, la quale prima non era stata avvertita.

61. Per ultimo accenniamo che il Veinek fece notare un piccolo cratere, da lui veduto per la prima volta il 14 di Ottobre del 1891, e che a quanto sembra non esisteva prima (2). Ma non si potrebbe forse anche dire, che prima non era stato notato? Quanti altri oggetti prima non furono avvertiti, nè per ciò si conchiuse che prima non esistevano! Non abbiamo noi visto che i selenografi Evelio e Riccioli non avvertirono *Cassini*, con tutti i suoi 60 Km. di arena; come al contrario non si annunziarono sui Bollettini delle Società Astronomiche, scoperte di crateri, che poi si smentirono, quali pure ottiche illusioni? (3).

(1) Universo stellato. 3^a Disp. p. 113.

(2) Ivi p. 114.

(3) Come si possano facilmente nelle osservazioni della superficie lunare subire delle illusioni ottiche, credo pregio dell'opera riportare qui per intero la sincera e leale confessione che fa di ciò che è avvenuto a sè stesso l'astronomo C. M. Gaudibert, a Vaison (Vaucluses), da lui

Meritamente perciò gli astronomi conservano ancora dei dubbi sul valore della testimonianza dei dati raccolti. Poichè non essendo possibile liberarsi da quella incomoda e perturbante diversità d'illuminazione, neppure osservando ripetutamente la stessa regione, nella medesima e precisa età della Luna, nulla di certo se ne può conchiudere. Troppo spesso le variazioni d'illuminazione hanno dato luogo a disillusioni; le rasenti incidenze hanno, come si suol dire, *in substracta materia*, una

pubblicata nel Bulletin de la Société Astronomique de France. Juin 1900. p. 269.

« Le Bulletin d'aout 1899 contient une lettre signalant à la Société la découverte que je croyais avoir faite, d'un double cratère, sur le sommet de la principale montagne de Maurolycus, le 16 mai 1899. J'ai maintenant la preuve qu'il y avait là une illusion optique.

Observant cette même montagne et avec le même instrument, le 8 mars 1900, alors que le terminateur passait par le côté Est de Stöepler, je ne vis point de cratère, mais seulement deux très petites montagnes, tout près l'une de l'autre, quoique distinctes. Je compris alors que ce que j'avais pris pour un double cratère n'était autre chose que l'ombre projetée par ces deux montagnes. — Pour plus de certitude, j'ai attendu la lunaison d'avril, et le 6 courant, alors que le terminateur passait entre Maurolycus et Stöepler et que le plus haut sommet de la montagne centrale de Maurolycus jetait encore une faible ombre vers l'Est, je ne pus apercevoir aucune trace de cratère à côté, mais je vis encore et très distinctement les deux petites montagnes comme dans mon observation précédente. Il n'y a donc plus de doute possible sur cette question: il n'y a point là de double cratère, mais seulement deux cônes minuscules qui, dans certaines conditions, projettent deux ombres qui donnent l'illusion d'un double cratère.

Qu'il me soit permis d'ajouter que la visibilité de ces deux petites montagnes est plus facile que la visibilité de leurs ombres et je me demande pourquoi elles n'ont pas attiré mon attention au moment de mon observation.

Je ne puis voir aucune trace de ces petites montagnes sur les agrandissements photographiques que je possède, ce qui prouve que, malgré les magnifiques résultats obtenus par les agrandissements photographiques de la Lune, il nous reste encore bien de découvertes à faire sur sa surface. Mais elles deviennent d'autant plus difficiles qu'elles sont plus minuscules et que les occasions favorables pour faire de telles observations, semblent devenir de plus en plus rares ».

potenza magica, la quale trasforma l'aspetto delle prospettive che illuminano, e il fenomeno della Librazione le viene a modificare all'infinito. Questa produce, là in alto, delle prospettive perpetuamente variabili, altera cioè la posizione stessa della sua superficie rispetto al Sole, ed arreca perciò diversa illuminazione colla stessa altezza del Sole, in grazia del diverso orientamento rispetto alle regioni del cielo. Ma al Prof. Pickering sembra poco probabile che tanti cangiamenti si possano attribuire alla stessa causa, e principalmente all'azione della luce solare. Nel numero di Giugno 1892 dell'*Observatory* egli rimette in quistione l'attività vulcanica della Luna, secondo osservazioni recenti da lui fatte, con un cannocchiale di 13. pollici (35 cm.) e con ingrandimenti che variavano da 800 a 1200. Esaminando dapprima il *Mare Serenitatis*, trovò che sopra 67 crateri, 32 erano stati registrati nella carta del Neison ed anche nella sua, poi 24 su quella del Neison, che non erano sulla sua, e finalmente ne furono da lui osservati 11, che non erano stati disegnati dal Neison. Con un più forte ingrandimento, tutti i crateri, ad eccezione di due, designati dal Neison furono trovati identici; ed altri più piccoli furono scoperti. Al di sopra della regione di *Bessel*, sembra essersi prodotto, dal tempo in cui il Neison ha costruito la sua carta, un cangiamento; poichè in uno o due casi, i crateri presi come punti di confronto, ora non sono più tanto appariscenti, laddove altri che loro sono vicini, sono molto più visibili. Il fondo del gran circo Platone è stato pure molto attentamente esaminato, e presenta certe differenze con le osservazioni precedenti. Non si può decidere se questi cangiamenti sieno reali, o se le osservazioni di prima sieno state insufficienti. Il Sig. Pickering inclina a credere esservi qualche cosa di reale dicendo: « ora che noi possiamo studiare con vantaggio i più piccoli crateri e che tanti cangiamenti sono registrati, non pare che la stessa causa (principalmente l'azione della luce solare) possa applicarsi a tanti crateri nella stessa maniera, e che tutte queste diverse apparenze si debbano attribuire a disegni inesatti » (1).

62. Conchiudiamo adunque, che solamente una lunga serie di rilievi lunari, ripetuti indipendentemente dalla percezione

(1) *Ciel et Terre* 1892-93. p. 315.

individuale dell'osservatore, e durante le più svariate condizioni d'illuminazione, potrà forse non dopo poche decine d'anni portarci a conoscere un pochino di più, se e come, oggi ancora, le forze della natura lavorino alla conformazione della superficie lunare.

Speriamo altresì con W. Prinz, che delle osservazioni molto favorevoli ci dicano, se sulla Luna si possano accertare delle tracce di scoscendimenti cagionati da variazioni di temperatura. « Actuellement, dice questo selenologo, l'astre semble mort, et pourtant sa surface est toujours soumise à cet agent d'altération, associé à la pesanteur » (1). Il Faye pure non ha ommesso di tener conto di questa causa modificatrice, nella sua dissertazione: « Comparaison de la Lune et de la Terre au point de vue géologique » ove assale i sostenitori del vulcanismo nella Luna. Come vedemmo, secondo questo geologo non vi sono vulcani senza l'intervento di vapori o di gas; e nella Luna, afferma egli, non vi è nè acqua nè aria, nè liquido, nè vapore, nè gas di sorta alcuna (2).

IX.

63. Quanto all'atmosfera, quello in cui tutti generalmente convengono, si è, non trovarsi la Luna involuppata in un'atmosfera *sensibile o percettibile simile alla nostra*.

Da un luogo di Plutarco nel suo, più volte citato opuscolo, pare che già fin dal suo tempo si agitasse la grande questione dell'atmosfera e delle acque lunari, che si agita pur oggidì. Quell'insigne filosofo si dichiara per coloro che sostenevano la negativa, pensando che la Luna dovesse essere talmente riscaldata dal costante dardeggiare dei raggi solari sulla sua superficie, che non era possibile che un'umidità qualunque non si fosse disseccata, e che potesse ancor fornire materia a novelli vapori; e perciò non essere nella Luna nè nubi, nè piogge, nè venti. — L'aria della Luna, essere per sè stessa così rarefatta e mobile, in ragione della sua grande leggerezza, che ognuna delle sue molecole sfugge all'aggregazione, e che nulla può

(1) Ivi — 16 Février 1900 p. 609.

(2) *Annuaire du Bureau* 1881.

condensarla in nuvole (1). — Così quel filosofo, affermando che là nella Luna l'aria è molto tenue e trasparente « *isthic autem tenuis est aër et pellucidus* » pare emettesse, tanti secoli avanti, l'opinione moderna prevalente, che se nella Luna v'ha atmosfera, questa è assai rara, e quasi impercettibile. La questione continuò ad agitarsi da Galileo in poi. Dall'Almagesto del Riccioli (l. 4. c. 2. n. 3) si rileva che il Keplero, il Galilei, il Wolf e altri parecchi astronomi riconoscevano nella Luna un'atmosfera *sensibile*, ciò che negavano il La-Hire, il D'Isle, il Mayer, il Dechaies, il Keill, il Regnault ed altri. Il Cassini, l'Eulero, il Bianchini, il Boscovich, il Duséjourns, l'Haller, lo Schroeter credevano ad un'atmosfera lunare, confinata nelle cavità e burroni, dai quali è come solcata la Luna, e che non s'alzava al di sopra del livello superiore delle montagne lunari (2).

Ora molti argomenti forti stanno a favore della negazione d'una atmosfera, almeno sensibile.

64. Un argomento si ha dal modo con cui apparisce costantemente al telescopio. Se vi fosse una qualche atmosfera, le parti della luna vicine al margine del disco, sarebbero vedute attraverso la maggiore possibile profondità di quella, quindi si vedrebbero con qualche distorsione o alterazione, ciò che non succede mai. Tutte poi le ombre appaiono nettamente oscure. Non si ha indizio nessuno di crepuscolo nella parte ombrosa della mezzaluna; non vi è vapor acqueo, non vi sono nubi o temporali od altro simile fenomeno atmosferico.

In secondo luogo, *l'assenza di rifrazione*, quando la Luna s'interpone fra noi ed un qualche oggetto più distante, è un nuovo argomento dell'assenza di atmosfera sensibile. Per esempio, in un'eclisse di Sole non vi è distorsione nessuna del lembo del Sole dove la Luna lo taglia, nè alcun anello di luce che corra fuori del margine della Luna, come avviene invece intorno al disco di Venere al tempo d'un passaggio, perchè questa ha un'atmosfera (3).

(1) Op. cit. Ediz. cit. p. 453-454.

(2) F. HOFFER. — Histoire de l'Astronomie. p. 523.

(3) Negli eclissi di Sole sia parziali, sia totali, se la Luna avesse un'atmosfera mediocrementemente densa, fotografando il Sole, quando è parzialmente coperto dalla Luna, si potrebbe assicurare se esista qualche

Di più, quando la Luna ci occulta una stella, se ciò accade al margine oscuro della Luna, il fenomeno è al tutto sorprendente e conferma mirabilmente la tesi. Poichè la stella mantiene tutto il suo splendore nel campo del telescopio, fino a che tutto d'un tratto sparisce. La sparizione è assolutamente istantanea. Alla stessa guisa si effettua il suo riapparire. Ora se la Luna possedesse una qualche percettibile atmosfera, la stella cangerebbe colore, soffrirebbe distorsione, riapparirebbe o scomparirebbe sempre, più o meno gradatamente.

65. Il calcolo poi s'accorda coll'osservazione. La durata dell'occultazione è facile a calcolarsi *a priori*: essa dipende dal diametro della Luna, dal suo movimento molto ben conosciuto, e dalla situazione della stella. Se la Luna avesse un'atmosfera di gas o di vapori, l'eclissarsi della stella non coinciderebbe più coll'istante del calcolo; sarebbe ritardato dalla rifrazione; il suo riapparire sarebbe d'altrettanto anticipato; la durata dell'occultazione sarebbe dunque diminuita per l'interposizione di quest'atmosfera per una quantità considerevole. Trattandosi cioè d'un'atmosfera quale la nostra, dovrebbe esservi una differenza uguale a due volte la rifrazione orizzontale che si avrebbe alla superficie della Luna. Ora l'osservazione così precisa di tali fenomeni, non ha mai rivelato differenza *apprezzabile* tra il fenomeno osservato e la sua predizione matematica.

La differenza di *due secondi* di tempo circa, notata dall'osservatorio di Greenwich, può attribuirsi, in parte ad una atmosfera eccessivamente rara, ed in parte ad un piccolo errore occorso nella misurazione del diametro lunare dovuto all'*irradiazione*; giacchè un oggetto splendente appare sempre un poco più grande di quello che è realmente. L'errore di due secondi circa, sarebbe di questa guisa spiegato, senza bisogno di ricorrere ad un'atmosfera (1).

deformazione nella delineazione dei particolari che si presentano sul disco solare. Per giungervi si dovranno prendere fotografie ad una scala piuttosto grande.

(1) Così il Young. « An error of about 2'' of this sort would explain the whole discrepancy, without any need of help from an atmosphere ». Gen. Astronomy p. 160.

È vero altresì, che un tal genere di calcolo può andar soggetto a qualche incertezza, potendo la stella essere occultata, sia dal corpo stesso della Luna, sia da una di quelle prominente, per cui è ineguale nella sua superficie. Tenendosi conto di tale incertezza non siamo autorizzati ad affermare che l'atmosfera della Luna sia assolutamente *nulla*, ma sì bene ch'essa, se pur esiste, è molto più rara del vuoto che si forma nelle nostre migliori macchine pneumatiche.

66. Ciò conferma l'analisi spettrale. La minima traccia d'aria o d'un gas qualunque o di vapore acqueo non mancherebbe d'alterare lo spettro della stella, al momento dell'occultazione. Ora si è rilevato che questo spettro resta fino alla fine affatto invariabile.

Parimenti la luce del Sole, che la Luna c'invia, sarebbe modificata nella sua intima composizione, se la Luna avesse un'atmosfera qualunque apprezzabile. Ora non si è mai notata la menoma alterazione; le righe proprie alla luce del Sole e quelle che vengono dall'interposizione della nostra atmosfera, si ritrovano dappertutto nello spettro della Luna; non se ne osserva verun'altra. Dunque la Luna non ha atmosfera, cioè atmosfera sensibile.

67. Da lungo tempo, gli astronomi hanno cercato di spiegare l'assenza d'atmosfera attorno alla Luna. La maggior parte dei globi del sistema planetario sono involuppati d'atmosfera più o meno dense; perchè la Luna ha da fare eccezione? Poichè la Terra, Venere, Marte, e Giove sono investiti d'uno strato gasoso, perchè la sola Luna ne è privata? Le profonde masse gassose, di cui il Sole ed altri astri sono muniti, rendono al tutto enigmatico il difetto (assoluto?) di questi gas, per cui si rende tanto singolare la Luna.

Si è infin posta innanzi una teoria esplicativa, che è perfettamente d'accordo con le nostre conoscenze fisiche attuali, asserendo che l'assenza d'aria attorno alla Luna è una necessaria conseguenza della teoria cinetica dei gas.

Secondo i principii di questa teoria, che i fisici generalmente ammettono, ogni gas, ossigeno od idrogeno, è composto di molecole che si muovono con una straordinaria rapidità. Quelle dell'idrogeno, ad es. che sono le più agili di tutte nei

loro movimenti, fanno in media, a temperature ordinarie, 1800 metri per secondo. I movimenti dell'ossigeno e dell'azoto sono in generale, molto meno rapidi di quelle dell'idrogeno. Ma si vuol notare che nel corso dei loro movimenti, certe molecole raggiungono individualmente velocità, che sorpassano di molto le medie. Questo punto è importante, poichè serve di base alla spiegazione dei fenomeni che stiamo per esporre.

Si può dimostrare che la massa (1) e le dimensioni della Luna sono tali, che se un corpo fosse lanciato dalla sua superficie, — supponiamo colla velocità di 800 metri per secondo, — salirebbe ad un'altezza considerevole. Tuttavia, l'attrazione della Luna dominerebbe la sua ascendente corsa, e finirebbe per ricadere. Se avvenisse pertanto che il movimento iniziale fosse del doppio cioè 1600 metri al secondo, il proiettile, secondo le leggi del moto, salirebbe sempre, e la Luna non potrebbe mettere in esercizio alcuna forza d'attrazione abbastanza potente per attirarlo nuovamente.

Imaginiamo per un poco, che si formasse attualmente attorno della Luna un'atmosfera d'ossigeno o d'azoto. Le molecole di questi gas si slanceranno con la velocità inerente alla loro natura; ma nella somma, le velocità, di cui esse saranno animate, non sorpasseranno i limiti, sui quali la potenza della *Luna* esercita un'azione. Ma queste sono velocità medie, ed avverrà spesso che delle molecole individuali saranno animate d'una rapidità eguale o maggiore di 1600 metri per secondo; se ciò si fa negli strati superiori dell'atmosfera, le piccole molecole abbandoneranno affatto la Luna. Altre particelle seguiranno allo stesso modo, e perciò un'atmosfera, almeno composta dei gas da noi conosciuti, non potrà inviluppare la Luna, in modo permanente.

La Terra possiede e conserva un'atmosfera abbastanza densa,

(1) È noto che il globo lunare è 81 volte meno pesante del globo terrestre, perciò un metro cubo di Luna non pesa che i sei decimi d'un metro cubo di terra. La gravità alla superficie di quel mondo è dunque sei volte più debole che alla superficie del nostro; quindi un kilogramma colà trasportato e pesato ad un dinamometro, non peserebbe che 164 grammi.

perchè ha una massa sufficiente a ritenere qualunque proiettile che abbia una velocità minore di 8 Km. in un secondo (1). Le molecole d'ossigeno e d'azoto, non conseguono mai, a quanto pare, tale velocità. Donde viene che la Terra può conservare l'atmosfera che la circonda, e che la Luna non è dotata di questo potere (2).

68. Il Loewy ed il Puiseux con ogni asseveranza affermano essere rimasto nella Luna un residuo d'atmosfera (3) in conseguenza delle eruzioni vulcaniche di cui, secondo la loro opinione, la Luna stessa è stata teatro in un periodo dai medesimi chiamato recente. Se dunque con questi illustri selenologi volessimo ammettere tale residuo d'atmosfera, bisognerà sempre supporre ch'essa non solo sia molto rara, ma composta eziandio di tutt'altri gas. I sullodati selenografi sono pur di parere, che quel residuo potrà essere calcolato, e se stiamo ai calcoli di *Bessel* questo residuo sarebbe $\frac{1}{900}$ di quella della Terra.

Il sig. Charles A. Young dice. « L'atmosfera della Luna, se pur ve n'ha alcuna, è estremamente rara, da non produrre una pressione barometrica eccedente $\frac{1}{25}$ di un pollice (mm. 1,08 circa) di mercurio, ovvero $\frac{1}{750}$ della pressione alla superficie della Terra (4) ».

Secondo il Dizionario francese ed Enciclopedia Universale di B. Dupiney de Vorepierre (1881), « l'atmosphère lunaire, à supposer qu'elle existe, n'a pas une densité suffisante pour produire une réfraction d'une seule seconde, c'est-à-dire que sa densité est au plus la 1980 partie de celle de l'atmosphère terrestre ».

(1) Vedi Felice Marco, — Elementi di Fisica. Vol. I, p. 117.

(2) *Science* (New-York), vol. XXI, n. 525. Nota di R. Ball.

(3) « Nous trouvons dans l'examen du sol lunaire un sérieux motif pour croire qu'il subsiste encore à l'heure actuelle, un residu d'atmosphère, dont l'appréciation, entourée à coup sûr de grandes difficultés, peut n'être pas irréalisable. » (Ciel et Terre I Sept. 1899) oppure (Cosmos 22 Juillet. 1899).

(4) « The moon's atmosphere if it has any at all, is extremely rare, probably not producing a barometric pressure to exceed $\frac{1}{25}$ of an inch of mercury, or $\frac{1}{750}$ of the pressure at the earth's surface ». (A Text-Book of General Astronomy-Boston, und London 1891, p. 158, n. 255).

69. Se la Luna un tempo formava parte della medesima massa della terra, essa dovette allora aver avuto un'atmosfera. In tale supposizione come è scomparsa? Vi sono varie ipotesi più o meno probabili per ispiegare la sua disparizione. Ne accenneremo due soltanto, delle quali il lettore farà quell'apprezzamento che crede. È stato supposto che dalle eruzioni vulcaniche entro la massa della Luna fossero lasciate delle grandi cavità, e che le rocce stesse sieno state trasformate in una specie di struttura simile alla pietra-pomice, e che l'aria siasi tirata dentro queste cavità interne.

Altri hanno supposto che l'aria sia stata assorbita dall'interne rocce lunari nel loro raffreddamento. Una roccia riscaldata espelle alcuni gas che può avere assorbiti; ma se poi lentamente si raffredda, li riassorbe, e ne può riprendere una grandissima quantità. L'interno della Terra è supposto essere ora, troppo intensamente riscaldato per assorbire molto gas; ma se andasse raffreddandosi, lo assorbirebbe più e più, e col tempo toglierebbe alla superficie della Terra tutta la sua aria (1).

X.

70. L'assenza d'un'atmosfera sensibile trae seco di conseguenza l'assenza di acqua. Poichè se masse liquide, simili ai nostri mari, laghi o fiumi ecc. fossero trasportate alla superficie della Luna, queste istantaneamente si vaporizzerebbero e produrrebbero tosto un'atmosfera di vapor acqueo, se non vi esistesse aria. E se attualmente acqua non esiste nella Luna, vi si sarà trovata in epoche remote? Tutto pare dover respingere tale ipotesi. La Luna non presenta infatti sulla sua superficie, profondamente tormentata e crivellata, nessuna di quelle alterazioni, nessuno di quei torrenti con trasporti di terreno e depositi di sedimenti, come quelli che hanno contribuito a modificare gradatamente e profondamente la crosta terrestre.

L'aspetto generale di questi singolari paesaggi lunari, risponde molto bene al manco assoluto d'acqua e d'aria, poichè nulla vi si scorge che rassomigli a sedimenti, ad erosioni, a un

(1) Charles A. Young, ivi p. 160, n. 257.

trasporto di materiali a grande distanza, in una parola ad una degradazione qualunque. Gli spigoli sono così netti, le cime acute, i pendii, all'interno dei circhi, d'una ripidezza sorprendente. I soli indizi di degradazione si riducono ad ammassi sparsi al piede di certe sporgenze, da cui si saranno staccati per effetto di variazioni considerevoli di temperatura dal giorno alla notte, ed in conseguenza di qualche difetto d'appoggio, ovvero per la friabilità possibile di certe rocce: l'acqua e l'aria avrebbero segnato la loro azione con tratti simili a quelli che sussisterebbero dappertutto sopra la terra, se questi due agenti vi fossero oggi soppressi.

« Ni air ni eau, dice il Faye, par conséquent aucune de ces grandes fonctions superficielles ou profondes, que l'eau a remplies et remplit encore sur notre globe. Point de chaînes de montagnes, de hauts plateaux, de bassins profonds ». (Annuaire du Bureau 1881, pag. 732).

Non ostante questo, asseriscono alcuni notarsi nella Luna varie cose, che sembrano indicare ad una prima esistenza di mari e di oceani sulla sua superficie, e si escogitarono, per darsi conto della loro disparizione, le medesime ipotesi che furono fatte pel caso d'una primitiva atmosfera della Luna (1). Si aggiunge pure che varie specie di rocce fuse cristallizzandosi avrebbero preso una grande quantità di acqua di cristallizzazione, non puramente assorbendola, come la spugna assorbe l'acqua, ma chimicamente combinandola con altri costituenti della roccia.

(1) Young, loc. cit. n. 258 — Sul proposito della sparizione dell'acqua dicono Loewy e Puiseux: « On est amené à croire que toute l'humidité libre de la surface a dû disparaître, sans doute par pénétration dans l'intérieur du globe, avant que les régions polaires soient tombées d'une manière permanente au-dessous du point de congélation. Il semble, d'ailleurs, aisé de se rendre compte de cette grande capacité d'absorption de l'écorce lunaire pour les liquides. Le refroidissement de notre satellite, plus rapide que celui de la Terre, a abrégé la période de condensation des vapeurs. L'eau s'est infiltrée, au fur et à mesure de sa formation, dans les innumérables orifices volcaniques qui semblaient préparés pour la recevoir » (Revue des quest. scient. Janvier 1899, pag. 154-155).

71. Che se l'acqua non si trova nella Luna, nè allo stato liquido e neppur a quello di vapore, vi esisterà almeno allo stato solido, come di ghiaccio o di neve? Ciò non si dà per impossibile nella supposizione d'una temperatura abbastanza bassa da non permettere una sensibile evaporazione. I sigg. Loewy e Puiseux dall'atmosfera estremamente debole ne deducono la temperatura bassa, almeno in vicinanza dei poli e quindi si fanno la domanda, se il nostro satellite possa avere un rivestimento di ghiaccio, totale o parziale. Rispondono, che lo studio del loro *Atlante* rende improbabilissima la presenza di accumuli di ghiaccio, tanto per le calotte polari, quanto per la zona equatoriale (1).

Ma per escludere che quella bianchezza sia indizio di neve e di ghiaccio non dobbiamo dimenticare, che quella causa la quale presso di noi copre di neve e ghiaccio le montagne, non può agire sulla Luna che in misura assai debole, sprovvista com'è d'aria sensibile, e mancante di vapor acqueo, come fu detto. Del resto la questione della presenza del ghiaccio sulla Luna, si potrà forse risolvere un giorno collo studio continuato dell'irradiazione calorifica di questo corpo celeste a noi vicino.

XI.

72. Se noi consideriamo che il nostro satellite sta, ad un dipresso, alla medesima distanza di noi dal Sole, e che ha un giorno *solare* quasi trenta volte più lungo del nostro, conchiuderemo subito, che la Luna deve avere un clima molto straordinario. Le differenze di temperatura, prodotte da un Sole che splende durante 15 giorni circa (2) a cui succede una notte

(1) « Quant à l'atmosphère actuelle de la Lune, toutes observations s'accordent à démontrer que sa densité doit être extrêmement faible. Il s'ensuit que notre satellite doit être aujourd'hui à une température basse au moins dans le voisinage des pôles. Il y a donc lieu de se demander s'il n'est pas occupé par un revêtement de glace totale ou partiel. L'étude des planches de l'*Atlas* rend très improbable la présence d'accumulation de glace, aussi bien pour les calottes polaires que pour la zone équatorial ». (Revue des Quest. Scient. ivi p. 154).

(2) La durata media del giorno e della notte nel nostro satellite importa giorni $14\frac{3}{4}$ dei nostri, ossia $354^h, 22', 1''.4$.

d'ugual durata, devono essere enormi. Stando così le cose, niente sul nostro globo ci può dare l'idea di tali alternative di caldo e di freddo.

Però, è cosa molto difficile ad affermare con certezza, quale sia *la temperatura sulla superficie* della Luna. Per una parte, le rocce lunari sono esposte ai raggi del sole in un cielo senza nubi, per tanti dei nostri giorni continuati, sicchè se quelle rocce fossero involte da un'atmosfera d'aria, come le nostre sulla terra, sarebbero di certo molto intensamente riscaldate.

Lord Rosse, alcuni anni fa, da queste osservazioni deduceva che la temperatura della superficie lunare sale al suo massimo, tre giorni circa dopo il plenilunio, e molto sopra il grado di ebollizione dell'acqua.

Ma le sue stesse ultime investigazioni e quelle del professor Langley, gettano un serio dubbio su quella conclusione. Alla superficie lunare non vi è aria che la involuppi, per impedire di perdere il calore appena ricevuto. Non è quindi probabile un grande accumulamento di calore, per quanto gliene invii il sole, sfuggendo esso per una perpetua irradiazione. Al presente, si ritiene piuttosto maggiormente probabile, che la temperatura della Luna non salga mai sopra il punto di congelazione, come è il caso delle nostre più alte montagne, dove havvi ghiaccio perpetuo, e dove la temperatura è sempre bassa, anche a mezzogiorno. Così, per quanto possiamo noi giudicare, la condizione delle cose alla superficie lunare, deve corrispondere ad una elevazione di suolo molto superiore a quella delle montagne terrestri più elevate. Nessuna delle montagne terrestri è così alta, d'avere alla sua sommità un'aria sì rarefatta che si possa pur paragonare colla maggior densità supponibile dell'atmosfera lunare. Questa sarà appunto sempre senza confronto più rara. Alla fine della lunga notte lunare, che è di più che quattordici dei nostri giorni, la temperatura deve cadere bassa in modo sorprendente, certamente 200° sotto zero (1).

73. Per lungo tempo fu impossibile scoprire il calore

(1) Così almeno afferma il Young nella sua *Astronomia*, pag. 163: « At the end of the long lunar night of fourteen days the temperature must fall appallingly low, *certainly* 200° below zero ».

della luna. Il termometro più sensibile, posto al foco d'uno specchio parabolico, rivolto alla Luna, non accusava alcun innalzamento di temperatura. Nel secolo precedente Tschirnhausen rivolse appunto alla Luna uno specchio potente, che colla luce solare avea ridotto in dodici minuti un pezzo di asbesto come in vetro fuso, laddove il termometro esposto al foco dello specchio che raccoglieva i raggi lunari, non n'ebbe alcun effetto percettibile. Si capisce che il calor lunare irradiato sulla nostra Terra, deve essere troppo debole da potersi scoprire dai più delicati termometri a mercurio, anche quando i raggi venissero concentrati da una gran lente. Il primo effetto sensibile fu ottenuto dal nostro Macedonio Melloni, nel 1846, sulla cima del Vesuvio, mediante la delicatissima pila termoelettrica da lui inventata. D'allora in poi, altri fisici s'adoperarono per lo stesso intento, con più o meno successo. È probabile che il calore riflesso alla superficie della Luna, venga assorbito nel suo passaggio attraverso gli spazi celesti, e che non arrivi fino alla Terra. Perciò il Piazzì Smyth (1) per eliminare, per quanto era possibile, l'azione assorbente dell'atmosfera terrestre, ripeté nel 1856 l'esperienza stessa di Tschirnhausen, con istrumenti perfezionati, sulla cima del Picco di Teneriffa, (m. 3716) e giunse al risultato che, la Luna ci manda tre volte meno di calore di una candela a cinque metri di distanza. Ma dopo che colla scoperta del *bolometro* (2) si perviene a rendere avvertibili quantità di calore estremamente piccole, mediante la loro conversione in elettricità, si riuscì in questi ultimi tempi a dimostrare, che del calore che la Luna teoricamente ci dovrebbe mandare, e che farebbe salire un termometro di circa la 5000^a parte di un grado centigrado, giunge a noi soltanto una piccola frazione, il 12 % circa; la rimanente parte viene assorbita dalla Luna, e ritorna poi alla sua superficie che la irradia nuovamente in seguito.

(1) Il prof. C. Piazzì-Smith dell'Università di Edimburgo è morto il 21 febbraio di quest'anno (N. 3 di questa Rivista p. 208).

(2) L'Astronomy general di Ch. Young a pag. 217, n. 343 dà una descrizione di questo strumento, molto più sensitivo di qualunque termometro o pila termoelettrica.

Secondo il Rosse, il totale di calore inviato dalla Luna-Piena alla terra, è l'ottantamillesima parte di quella inviata dal Sole (1).

Ciò che è notevole si è, che l'irradiazione totale di calore della Luna, cresce nel primo quarto, assai più rapidamente di quello che diminuisca nell'ultimo quarto. Ciò che fu già concordemente dimostrato, prima dal Böddicker col grande specchio di Lord Rosse, e poi dall'americano Frank Bery col bolometro.

74. Ecco dunque i risultati delle osservazioni fatte fuor d'ecclissi:

1.^o il calore effettivamente ricevuto dalla Luna è proporzionale alla quantità di luce, calcolata secondo la fase; 2.^o la proporzione di questo calore trasmissibile attraverso una lastra di vetro, è molto minore che nei casi del calore solare; ciò che prova che il calore solare è assorbito dalla Luna, e che quest'astro c'invia principalmente del calore *emesso* e *non riflesso*. Confrontando questo secondo risultato col primo, ne segue, che la Luna si riscalda o si raffredda troppo rapidamente, perchè si possa *in un tempo ordinario* verificare un ritardo sensibile dell'intensità emessa, in rapporto all'intensità incidente. Le esperienze fatte nel tempo della durata dell'ecclissi mostrano invece un ritardo debolissimo, pur apprezzabile. Un fatto curioso viene segnalato in una nota del Periodico *Ciel et Terre*, che domanderebbe essere confermato. Nelle osservazioni dell'ecclissi fatte il 4 Ottobre 1884 ed il 28 Gennaio 1888, si è accertato un leggero abbassamento della radiazione calorifica lunare avanti il primo contatto, e che poi alla fine dell'ecclisse, la radiazione si è mostrata in modo durevole, ridotta all'80 p. $\%$ circa della radiazione iniziale (2).

XII.

75. Intanto da ciò che abbiamo detto or ora, cioè della pochissima quantità di calore che ci riflette la Luna, siamo

(1) Così attesta il Young: « The whole amount of heat sent by the full moon to the earth is estimated by Rosse as about one eighty-thousandth part of that sent by the sun ». Gen. Astr. pag. 163.

(2) *Ciel et Terre*. Année Dix-Septième (1897), p. 307-308.

come naturalmente condotti alla questione, che tanto spesso si agita nelle stesse conversazioni famigliari e sociali « della influenza » vogliamo dire, che possa avere la Luna sulla Terra e specialmente nella variazione del tempo. Ma il risultato poco sopra esposto, dell'inviarci cioè la Luna, e Luna Piena, tre volte meno di calore di una candela posta a cinque metri di distanza, s'intende subito qual peso o valore si debba dare a quel detto popolare « la Luna Piena si mangia le nubi » (1). In virtù di qual causa? Del calore forse? Ma come si può supporre che tal causa, che si può dir nulla nella sua efficacia, possa aver forza di dissipare le nubi, quando non ne viene sempre a capo lo stesso calore del sole? E se non è il calore, molto meno la luce stessa. Sarà l'attrazione? Per questa, abbiamo sì scientificamente accertata un'influenza. La teoria che spiega le maree per l'attrazione lunare combinata con quella del Sole, è una teoria passata già in possesso della vera scienza; come pare sieno scientificamente accertate le perturbazioni del magnetismo terrestre indicate dall'ago, connesse col perigeo ed apogeo della Luna. Si può altresì ammettere una specie di marea, prodotta dalla medesima azione della Luna sull'oceano aereo. Però questa è tanto piccolissima cosa, che fra tante altre cause, ed innumerevoli, che concorrono efficacemente a modificare l'atmosfera, quella del sollevamento od abbassamento prodotto dall'attrazione lunare, si deve ritenere come nulla e distrutta. Il Laplace ha dato già la formola che permette di calcolare le maree della atmosfera dovute all'azione della Luna, dappoichè coll'osservazione furono determinate certe quantità costanti, che entrano nelle espressioni analitiche. Ora il Bouvard, discutendo così le altezze barometriche osservate a Parigi durante otto anni consecutivi, ha trovato $\frac{1}{18}$ di millimetro per la marea lunare.

Dunque l'attrazione che esercita sulla nostra atmosfera, la Luna, è quasi insensibile. Il calore pertanto della Luna conta poco per noi, l'attrazione non produce nell'atmosfera che delle oscillazioni insignificanti: che cosa quindi le rimane per mutare il tempo? *Rien*, risponde il Faye (2).

(1) Tal proverbio corre almeno in Francia « la pleine lune mange les nuages » come pure « la nouvelle lune change le temps ».

(2) Annuaire du Bureau des Longitudes, 1878, p. 607-918.

76. Il celebre astronomo C. A. Young dice, essere assolutamente certo, che se vi è qualche influenza di tal sorta, è estremamente tenue, e sì tenue, che non si può pur con certezza dimostrare, non ostante le tante investigazioni che sono state fatte in proposito per iscoprirla. « It is quite certain that if there is any influence at all of the sort it is extremely slight so slight that it cannot be demonstrated with certainty, although numerous investigations have been made expressly for the purpose of detecting it » (1). Afferma non essere stato capace di accertarsi, se al tempo del plenilunio, fosse il cielo più o meno nuvoloso. Le diverse osservazioni fatte, gli hanno dato contrari risultamenti. « Different investigations have led to contradictory results » (l. c.) La Luna ha mutazioni sì frequenti, che è sempre facile trovare coincidenze per giustificare le preesistenti credenze, ma le osservazioni serie e ripetute con vero metodo scientifico, ne escludono la causale connessione (2).

77. Eppure i popolari pregiudizi continuano a sostenersi, e talora persone eziandio istruite ne prendono le difese. Tali pregiudizi si possono ben comprendere per coloro, per i quali nulla v'ha al di là del loro stretto orizzonte. Il tempo si cambia in questo orizzonte, verso l'epoca del novilunio o plenilunio, poco importa, ed in forza del più volgare sofisma, se ne dà la cagione alla luna nuova od alla luna piena. Non s'interroga già se per l'orizzonte degli altri, abbia pure cambiato il tempo.

I sostenitori di tali influenze, ignorano spesso, che il tempo cambia quì, e ad alcune centinaia di chilometri più là, e spesso meno ancora, non muta affatto; altrimenti direbbero che la Luna splende per tutto il mondo nella stessa maniera, e ch'essa non potrebbe, lo stesso giorno, con una medesima azione, produrre simultaneamente bel tempo quì, e là pioggia o neve.

(1) General Astronomy, p. 163.

(2) Se le recenti discussioni dello Schübler, del Gasparin, del De La Grye, del Doneux possano ingenerare la persuasione che esiste una relazione di causalità tra le fasi della Luna e i giorni di pioggia, ne lascio ad altri il giudizio. Come pure mi rimetto ai più valenti geologi, se si possa stabilire col Perry, col Falb e Volger un rapporto, almeno indiretto, tra le posizioni della Luna e le manifestazioni vulcaniche. Il Can. Prof. Pietro Maffi, Direttore di questa Rivista, nel suo pregevole lavoro « Nei Cieli. Pagine di Astronomia Popolare » p. 72 inclina ad assentirvi.

78. D'un simile sofisma pecca pure il pregiudizio della così detta *Luna rossa*, cioè quella che comincia in Aprile, ed è piena alla fine di questo mese, e più ordinariamente in Maggio. I fisici hanno perfettamente spiegato il fenomeno attribuito alla Luna rossa, ma i giardinieri non persisteranno meno ad accusare la Luna d'Aprile o di Maggio, del repentino congelamento delle piante. L'assenza delle nubi è la sola causa del gelarsi improvviso di esse, per il raggiamiento che produce la perdita parziale del calore terrestre, che le stesse nubi impediscono quando ci sono. Se mancano, la Luna splende, il suolo perde per raggiamiento parte del calore ricevuto durante il giorno, la temperatura delle piante discende al di sotto di quella dell'aria ambiente. Le piante congeleranno dunque, secondo che la Luna sarà visibile o nascosta dietro le nubi. Ma la Luna splendente, la quale dà solo *indizio* d'un'atmosfera serena senza nubi, per i giardinieri diventa la *vera causa* del tristo effetto; ed essa non ci entra per nulla.

Le esperienze poi del Duhamel, rettificata dal Rousset, emerito professor forestale, hanno dimostrato, che è affatto indifferente, tagliare gli alberi, comprese le stesse querce, per la conservazione del legname, in questa o quell'epoca della Luna (1).

Così i riscontri e le osservazioni, per nulla favoriscono i noti proverbi, che vogliono per la potatura ed innesto, seminazione e piantagione, la tale o tale lunazione. E chi trasgredisce, per es. l'antico precetto di potar la vite a luna crescente, non si trova peggio di chi ancora l'osserva. Così nulla v'è di perentorio, per dovere seguire il consiglio di seminare e piantare a luna nuova.

79. Anche la credenza delle influenze della Luna sugli uomini e loro malattie, ci pare difetti di buona logica.

Tali influenze sono dovute alle illusioni ed ai pregiudizii. È infatti evidente, che la durata del periodo di alcuni fenomeni nell'uomo in istato di sanità, non s'accorda che approssimativamente colle rivoluzioni lunari, e non mai esattamente, e che questi fenomeni hanno luogo con tutte le fasi della luna,

(1) Civ. Catt. Serie XVI. Vol. VIII. Ann. 1896 p. 213.

non solo in persone della stessa età e della stessa costituzione, ma eziandio nello stesso individuo. Questa duplice osservazione dovrebbe bastare, per togliere alla Luna ogni influenza di questa sorta. Non si devono dunque leggere che con somma diffidenza, certi autori, del resto commendevoli, che hanno preteso, che le fasi della luna hanno un'influenza qualunque sulle malattie e specialmente sulle loro crisi. Dice un illustre scrittore, che si tratta qui come del caso degli spettri, che non si veggono se non quando si credono. La sola credenza a queste influenze può avere delle gravi conseguenze per il malato che la possiede; poichè allor si esalta la fantasia per la paura e l'aspettazione degli effetti imaginati, ma per i quali la Luna non ci ha che fare.

80. Ecco ciò che mi pare di dover asserire come conclusione generale sull'influenze lunari nei vitali organismi.

Non si vuol negare la possibilità che l'azione delle radiazioni lunari, luminose od oscure, possa produrre sulle piante e sugli animali, delle reazioni vitali, le quali non si commisurano all'intensità dell'impressione esterna. Ma che si avveri di fatto e fino a qual punto, le esperienze ed i confronti condotti a dovere, e non alla buona, come usa il volgo, non lo comprovano. Bisogna dunque ripigliare da capo la questione, e benvenuto sarà sempre chiunque somministri fatti ben dimostrati che la risolvano, se pur è sperabile che a ciò si pervenga; essendovi forte motivo a dubitare per la difficoltà stessa della cosa, che non permette di sceverare facilmente e con sicurezza il vero dal falso.

XIII.

81. Le cose disputate sul calore lunare ci hanno condotto a trattare, almeno brevemente, la questione dell'influenze della Luna sui tempi, sulle piante e sugli uomini. Or bene, quelle dell'aria e dell'acqua, ci portano ad altra questione, pur sempre agitata, se vi sieno cioè abitatori nella Luna.

Dall'assenza dell'aria e dell'acqua nella Luna è facile argomentare come nessun ente vegetale od animale, razionale ed animale insieme, secondo i comuni nostri concetti, possa

vivere sulla Luna; poichè l'aria e l'acqua sono due condizioni essenziali alla vita. La natura vivente e sensitiva è indissolubilmente legata alla presenza dell'acqua e dell'aria, e questi due elementi, indispensabili a tutti gli esseri organici, o mancano, come vedemmo, in modo assoluto, od in ogni caso vi sono in così scarsa misura, da poter bastare appena alle più semplici forme di vita, se pur questo si può concedere. « Se si chiede, dice l'astronomo americano Newcomb, quali indizii noi abbiamo dell'abitabilità dei pianeti, v'è un solo astro, risponde, vicino a noi, a riguardo del quale, il telescopio soddisfa al quesito, ed è la Luna. Ora cotesto corpo non ha nè aria nè acqua, e conseguentemente niun elemento di quelli, sui quali si sorregge la vita organica » (1).

Intendo far qui mie le parole dell'illustre geologo Faye: « Je ne crois pas qu'il y ait, dans les sciences d'observation, de fait plus palpable et plus clairement établi que cette absence d'eau, d'atmosphère et de vie sur notre satellite; et pourtant il n'en est pas qui ait été discuté, controversé et retourné de plus de façons, tant cette idée d'un astre sans habitants contrairie certains esprits (2) ».

Dunque per primo, causa il difetto notato, non vi possono essere nella Luna abitatori simili a quelli della Terra, come supponevano tanti dei filosofi ed astronomi antichi. « I Pitagorici, dice Plutarco, per ciò stimano che la Luna apparisca qual terra, perchè, come la nostra Terra, si crede abitata dagli animali superiori e dalle piante più speciose » (3).

82. Prima dell'invenzione del telescopio, i filosofi erano naturalmente proclivi a vedere nella Luna, una terra analoga a quella che noi abitiamo. Dopo che il telescopio fe' vedere montagne, e valli analoghe ai rilievi continentali, e vaste pianure grigie, che facilmente potevano scambiarsi per mari, la rassomiglianza fra il satellite ed il pianeta parve evidente, e lo

(1) Popular Astronomy, New York, 1878.

(2) Annuaire du Bureau des Long. pour l'an 1881 p. 672.

(3) « Οἱ Πυθαγόρειοί γε ὧδε φαίνεσθαι τὴν σελήνην, διὰ τὸ περιουκεῖσθαι ταύτην, κατάπερ τὴν παρ' ἡμῶν γῆν μείζοσι Ζώοις, καὶ φυτοῖς καλλίωσιν. Plutarch. de placitis. Philos. lib. 2, c. 30.

si popolò tosto di animali diversi. Sotto Luigi XIV si pensava di costruire un cannocchiale di diecimila piedi, che doveva far discernere gli animali nella Luna (1).

Roberto Hooke (1635-1703) si era lusingato anch'egli nella speranza di costruire telescopi tali, da giungere non solamente a conoscere la costituzione fisica della superficie lunare, ma a distinguervi abitanti della statura di quelli della Terra (2). Ai nostri giorni fu pubblicato per i giornali che il gigantesco cannocchiale a siderostato, di 60 m. di lunghezza, or ora costruito a Parigi da M. Gautier per l'Esposizione, avrebbe fatto vedere la Luna alla distanza d'un metro (3). Così a Parigi non solo si sarebbe potuto vedere i Seleniti, passeggiare per alcuna delle grandi piazze, o starsene sui bastioni di qualche circo, ma intendersi con loro almeno per cenni.

Fuori di celia, ricondurre la Luna ad un metro di distanza equivale effettuare un ingrandimento di 380 milioni di volte, per usare un numero tondo (4). Lasciando la questione del possibile

(1) Flammarion. Astron. Pop. p. 183.

(2) Ferdinand Hoefer. — Hist. de l'Astron. p. 520.

(3) Le 9 juillet (1892), les journaux publiaient la note suivante: « M. François Deloncle, député des Basses-Alpes, a déclaré à la Société d'économie industrielle qu'à l'Exposition de 1900 on verrait la lune à la distance d'un metre ». (Cosmos 12 août 1899, p. 201). Di qui fece il giro per tutto, il detto leggendario « La Lune à un metre ».

Però l'impossibilità della cosa, o se anche possibile non utile, fe' presto capire, che la notizia, veramente sbalorditiva, non era che un puro *réclame* per tirar gente all'esposizione dei fenomeni astronomici in quest'anno 1900.

(4) Propriamente 384 446 000 volte, ponendo la distanza media della Luna a 384 446 Km. Ma stando anche al numero indicato, poniamoci a determinare la lunghezza del telescopio e la distanza focale dell'oculare. Di questi due elementi uno è arbitrario, e quanto più corto sarà il foco dell'oculare, tanto sarà più piccola la lunghezza che dovremo dare al telescopio. Ora fissiamo soltanto la distanza focale dell'oculare ad 1 millimetro, ciò che dà un ingrandimento abbastanza notevole di 300 volte per l'immagine focale. Noi troviamo allora, che per il desiderato ingrandimento, di avere la Luna ad un metro, la lunghezza del telescopio dovrebbe essere di 380 Km., il diametro dello specchio riflettore avrebbe 30 Km., il suo spessore sarebbe di 5 Km. e il suo peso in tonnellate sarebbe espresso dalla cifra 9 seguita da dodici zeri. Ecco numeri ridicoli, che sarebbero ancor più, se si riducessero alla scala di un centesimo, di un millesimo.

o non possibile, si vuole in tale proposito tener presente questo, come principio fisico che, rafforzando il potere amplificativo del cannocchiale, come pure del microscopio, si perde, per l'indebolimento della luce, più di quello che si guadagni per l'ingrandimento degli oggetti; e per le buone osservazioni occorrono ingrandimenti moderati. Lo stesso Flammarion afferma, che la massima vicinanza, a cui si possa portare la Luna nelle condizioni migliori, è di 176 Km. Ed a tale distanza, che cosa si può discernere distintamente? Quello che pare si possa sperare di positivo dal grande siderostato di Parigi sarà, che le immagini ottenute al foco dello smisurato obbiettivo, avranno una superficie 25 volte maggiore di quella del grande equatoriale a gomito. Ciò sarà certamente un considerevole vantaggio.

M. W. Fonvielle asserisce poi, che con ulteriori ingrandimenti si potrà giungere fino a mostrare gli oggetti lunari, tali quali si vedrebbero alla sponda d'un areostato, che si librasse sopra la Luna, ad una distanza di 30 o 40 Km. (1). Ma forse anche questa è un'esagerazione; e quando pur s'avverasse, non mancheranno cause di nuove incertezze per la visione di quegli oggetti, giacchè in piena luce, l'occhio abbarbargliato non percepisce che un rischiaramento uniforme, ed i paesaggi della Luna, non si possono studiare, che al mattino od alla sera lunare, non potendoli fissare se non quando sono rischiarati dalla luce obliqua.

Non vi è dunque a far molta fidanza sugli ingrandimenti dei telescopi, i quali poi, *ad summum*, per quel qualunque residuo d'aria e d'acqua, che si volesse credere essere rimasto nella Luna, non ci potrebbero far vedere che dei vegetali crittogami, o degli animali, appartenenti alla classe degli articolati o raggiati.

83. Si dirà che non havvi necessità di sorta a supporre che tutti gli esseri viventi sieno come quelli della Terra. Sarebbe certamente temerario il negare la possibilità di altre forme di organismi, sparse a popolare altri mondi fuori del nostro, e adattate alle loro fisiche condizioni. Però considerando che la scienza moderna professa di non pregiare altri argo-

(1) Cosmos 2 settembre 1899, p. 301.

menti se non quelli fondati sull'induzione, sui principii della medesima si può discutere quella stessa possibilità, e così discussa, apparisce piuttosto da rigettarsi che da ammettere.

Ma l'argomento dell'induzione, male si applica a conclusioni negative, e perciò si potrà ammettere la *pura possibilità* di una varietà di forme viventi, distribuite in altri mondi diversi dal nostro, e se si vuole la si ammetta pure per la Luna in particolare, e per viventi anche ragionevoli, differenti però sempre dagli uomini. I sostenitori medesimi degli abitanti della Luna o di altri mondi, tali abitatori non li reputano uomini. « J'y mets des habitants, dice Fontanelle, qui ne sont point du tout des hommes » e molto giustamente ancora in conformità della fede e della ragione: « la postérité d'Adam n'a pu s'étendre jusqu'à la Lune, ni envoyer des colonies dans ces pays-là » (1). Anche il Flammarion confessa che; « gli abitanti della Luna, se esistono, debbono essere assolutamente diversi da noi e per organizzazione e per intelletto » (2). Osserviamo tuttavia di passaggio, che quando costoro discorrono dei *seleniti*, sia *subvolvi*, sia *privolvi*, cioè di quelli che suppongono abitare l'emisfero lunare a noi visibile, o l'altro, attribuiscono loro tutte le proprietà come ad uomini quali siamo noi, e le osservazioni, e le sensazioni e gli affetti non solo, ma e le operazioni stesse degli uomini, e case ed edificii e strade e canali e borgate e persino città popolatissime. E infatti come discorrere altrimenti di esseri ragionevoli, di natura diversa e del modo di abitare, dopochè non esistono che nella propria imaginazione?

84. Ammesso pur dunque come possibile, che nella Luna, e magari anche nel Sole e nel suo fuoco si trovino degli abitanti invisibili, « i cui corpi, come suppone il Lambert, sieno d'asbesto, o di qualche altra sostanza impenetrabile alla fiamma (3) » non ne viene certo di conseguenza che anche *vi sieno realmente*. Quante cose non sono mai possibili, e che pure non si effettueranno mai! Quando si dice che il numero *possibile* dei pianeti si conta a centinaia di milioni, e che parecchi *possono* essere

(1) Entretiens sur la pluralité des mondes 1686.

(2) Astronomia Popolare, p. 196.

(3) Lambert, Cosmologische Briefe, p. 44.

abitati da creature molto più perfette di noi, « allora, dice il Newcomb, noi possiamo dare libero corso alla nostra fantasia, colla morale certezza che la scienza non proferirà parola, nè in approvazione nè in disapprovazione delle nostre finzioni ». Tanto abbiamo dalla bocca di uno dei più accreditati ed imparziali astronomi del nostro tempo, da cui si può dedurre, che si debba pensare dei nostri popoli di mondi, che vorrebbero innestare le loro speculazioni, o meglio *finzioni*, all'albero della scienza astronomica.

Fuori del campo del possibile, non hanno sodi argomenti per entrare in quello della probabilità. Non la vantata analogia, perchè, dice ancora il citato astronomo, « attesa l'immensa diversità di condizioni sparse probabilmente nell'universo, noi non potremo, stando all'analogia, sperar di trovare se non pochissimi punti più fortunati, dove s'incontrasse la vita sotto forme alquanto interessanti ». La logica poi e la scienza non ammettono un genere d'induzione, per cui dallo stato di un individuo, per noi la Terra, si conchiuda senza meno allo stato di un altro individuo, poniamo la Luna, soprattutto se questo, com'è appunto il nostro satellite, sia posto in condizioni affatto diverse. Se la sovrabbondanza di vita, osservata in alcune regioni tropicali del nostro globo, ci sarebbe un criterio assai fallace ad inferir una simile sovrabbondanza pei ghiacci del cerchio polare o per le arene del deserto di Sahara; molto meno varrà l'illazione dalla vitalità così rigogliosa, in genere, sul nostro pianeta, ad una somigliante vitalità, non che in tutto l'universo, ma neppure negli altri pianeti, e neppure nel nostro satellite.

Nè vale di più dell'analogia, l'argomento della convenienza. Poichè la nostra piccola mente s'inganna troppo spesso nel giudicar delle convenienze o delle sconvenienze nell'assetto della natura. I molti abbagli presi in altri tempi da coloro che nello studio dei fatti naturali credeano potersi giovare di siffatti criteri, hanno mostrato abbastanza quanto ingannevoli essi sieno.

85. Ma l'argomento più forte, che credono arrecare alcuni, sta nella causa finale. Ci sono, dice il Faye, molte persone, le quali si sono fatte l'idea *a priori* dell'universo, che, per avere uno scopo od utilità per esistere, debba essere popolato. « À

quoi bon, disent-elles, à quoi bon tous ces astres, s'ils sont déserts, si la vie en est absente? » (1). Ma se trattasi del Sole e della Luna, essi sono stati fatti « *ut luceant in firmamento coeli et illuminent terram,.... et dividant diem ac noctem, et sint in signa et tempora, et dies, et annos.* (Gen. I, 14-15).

E il Sole e la Luna hanno sempre fatto così, *et factum est ita*, e non lo negheranno pur quelli, che non credono all'ispirazione divina del Genesi; e continueranno a fare, chi ne dubita? Dunque al Sole ed alla Luna è già assegnato un fine che di fatto conseguiscono, apportano già delle utilità e dei vantaggi, e quali! senza pur bisogno che sieno abitacoli d'altri viventi. Può essere che Iddio abbia unito anche questo vantaggio, ma noi non lo sappiamo, nè è necessario ammetterlo per avere una ragione sufficiente di loro esistenza, nè dover esclamare « *a quoi bon le Soleil et la Lune, s'ils sont déserts, si la vie en est absente?* ». Se trattasi di tutti gli altri astri, pianeti o stelle fisse che sieno, quello che sappiamo di positivo, di certo, anzi di certezza di fede si è, che « *fecit Deus stellas, et posuit es Deus in firmamento coeli ut lucerent super terram* » (Ivi 16-17). « affinché splendessero sopra la Terra » e questo hanno fatto e continueranno a fare, fin a quel terribil giorno in cui « *stellae cadent de coelo et virtutes coelorum commovebuntur* ». (Matt. 24, 29).

Il fine lo hanno anch'essi. Da quegli innumerevoli mondi, siano essi visibili ad occhio nudo o solo mediante il telescopio, o non sieno ancora visibili, ma che diverranno tali, più tardi, come non erano tanti prima dell'invenzione del cannocchiale, l'uomo può e dee sollevarsi alla cognizione della grandezza del suo Creatore, perchè *cœli enarrant gloriam Dei* (Ps. 18,1) *et elevata est magnificentia tua super cœlos.* (Ps. 8,2). Certo lo spirito umano si perde in considerando la sterminata mole di tali corpi, la distanza loro immensa e quasi infinita dalla terra, l'inesausta luce, l'ordine e il concerto di lor movimenti, e domanda a qual fine mai tanta magnificenza e tanta profusione. Una risposta c'è, e dovrebbe essere per tutti gli uomini quella, che di fatto dà il reale salmista, quando l'anima sua, considerando tutte

(1) Annuaire du Bureau, 1881, p. 673.

quelle celesti meraviglie, prorompe in quelle affettuose lodi e benedizioni al suo Facitore, come abbiamo in innumerevoli luoghi dei suoi salmi. È vero che Dio solo conosce *tutti* i fini delle sue opere, e se abbia assegnato agli astri ancor quello di essere dimora di altre sue creature, noi non sappiamo. Nè la fede nè la scienza nulla ci dicono, e non rimane, che « il dilettoni pensare » a cui potrà ognuno abbandonarsi a sua voglia. Ma diceva l'Huygens « ce qui m'oblige de croire qu'il y a dans les planètes un animal raisonnable, c'est que sans cela notre Terre serait extraordinairement privilégiée ; elle serait trop élevée en dignité par dessus les autres planètes (1). » Le ciel même, dice poi l'autore della rivista dell'opera del Flammarion « la pluralité des mondes » (2), le ciel même semble solliciter l'homme à ne plus se croire l'alpha et l'omega de la création ». « Siamo umili, predica il Flammarion, Siamo umili per comprendere l'insegnamento della natura, però quando l'abbiamo compreso (cioè quando la penseremo come il Flammarion) siamo sicuri (cioè ci rideremo della divina Rivelazione, non ammettendo che l'infallibilità della nostra ragione). È singolare, osserva qui meritamente l'autore degli Articoli « I cieli e i loro abitatori » (3) che i moderni maestri d'incredulità si sentano necessitati così spesso di riconoscere, che la loro pretesa scienza non approda ad altro che ad avvilire l'umana natura. Il trasformismo trascina l'uomo nel fango, dichiarandolo specificatamente pari alle bestie, e solo accidentalmente superiore ad esse. Il materialismo lo converte in una macchina non superiore per dignità ad una locomotiva. Ed ecco la dottrina panteisticamente proposta della vita universale viene a contrapporre al genere umano se non altro infiniti popoli immaginari di creature ragionevoli, e pari o superiori a lui... Vera umiltà per noi uomini è piuttosto il non presumere di arrivare colla nostra corta ragione a divisare che assetto convenisse o disdicesse all'infinita Sapienza di dare all'universo intero, noi, che

(1) Cosmotheoros, sive de Terris cœlestibus earumque ornatu conjecturæ; La Haye, 1698. Cfr. Hoeffler. Hist. Astron. p. 621.

(2) Cosmos. Année 1864.

(3) Civ. Catt. Serie XI. Vol. X. 1882. p. 163.

ci smarriamo sì spesso nel trovare le convenienze di ciò che trovasi nel piccolo globo dove abitiamo ».

Se il Flammarion nel suo razionalismo incredulo, afferma essere incredibile che il Figliuol di Dio scegliesse questo atomo del creato per incarnarsi a salute di cotesto minimo genere umano, noi gli diciamo, che l'infinito abbassamento d'un Dio nell'incarnazione per salute di sue creature, rimarrebbe sempre incomprendibile alla ragione, ancorchè si supponga intrapreso per salute, non della sola piccola famiglia di Adamo, ma d'innumerabili mondi. Questa seconda ipotesi appagherà forse la nostra fantasia, ma davanti alla ragione essa non diminuisce d'un punto il mistero, che non si chiarisce, se non per la considerazione dell'infinita bontà di Dio.

(La fine nel prossimo fascicolo).

BELLINO CARRARA S. J.

Prof. nel Collegio M. G. Vida in Cremona.

Sul fenomeno di Zeeman nel caso generale di un raggio luminoso
comunque inclinato sulla direzione della forza magnetica.

SUNTO DI UNA MEMORIA

del Prof. **Augusto Righi**, letta alla R. Accademia delle Scienze di Bologna
il 17 Dicembre 1899 (*Mem. Serie V. Tom. VIII, pag. 263-294*).

I.

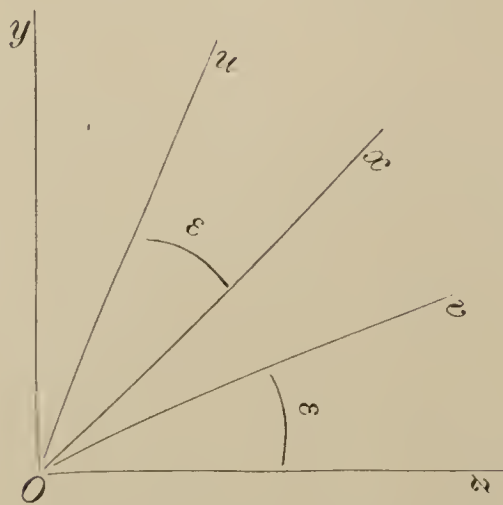
Il fenomeno di Zeeman finora era stato studiato soltanto nei casi particolari della luce emessa parallelamente alle linee di forza e della luce emessa trasversalmente. Anche le disquisizioni teoriche ad esso relative riflettevano soltanto i due casi ora citati. Il prof. Righi, pensando alla probabilità dell'esistenza del fenomeno pel caso della luce emessa in qualunque direzione, ha stabilito una teoria sua propria del fenomeno nel caso più generale. A tal fine ha ammesso quanto viene ammesso per render conto del fenomeno pel caso particolare dell'emissione secondo le linee di forza, e cioè che il periodo vibratorio $\frac{1}{N}$ di una vibrazione circolare perpendicolare alle linee di forza subisca un aumento e divenga $\frac{1}{N - n}$, oppure subisca una diminuzione e divenga $\frac{1}{N + n}$, secondo che il moto della particella si fa in senso contrario o nello stesso senso della corrente generatrice del campo. Ciò — come è noto — risulta dalla teoria del Lorentz che servì di guida allo Zeeman nelle sue ricerche sperimentali; e, partendo dalle ipotesi della stessa teoria, è dimostrato in forma elementare dell'A. in una nota a questo suo lavoro. Ammette inoltre, che una vibrazione rettilinea parallela alla direzione della forza magnetica non subisca alterazione alcuna.

— Sieno

$$x = a \operatorname{sen} (\theta - \alpha), \quad y = b \operatorname{sen} (\theta - \beta), \quad z = c \operatorname{sen} (\theta - \gamma)$$

ove
$$\theta = \frac{2 \pi t}{T},$$

le componenti della vibrazione di una particella O riferite ad un sistema di tre assi ortogonali; uno, Oz , nella direzione di propagazione; un altro, Ox , nel piano (meridiano) di Oz e della direzione Ov del campo; ed il terzo, Oy , perpendicolare a questo piano.



Le quantità $a, b, c, \alpha, \beta, \gamma$, soddisferanno alle note condizioni:

$$\left. \begin{aligned} M(a^2) &= M(b^2) = M(c^2) \\ M[ab \cos(\alpha - \beta)] &= 0 \\ M[ab \sin(\alpha - \beta)] &= 0 \\ M[ac \cos(\alpha - \beta)] &= 0, \text{ etc.} \end{aligned} \right\} (1)$$

ove coi simboli $M(a^2)$, $M[ab \cos(\alpha - \beta)]$ si rappresentano i valori medi delle quantità $a^2, ab \cos(\alpha - \beta)$... durante un intervallo

di tempo, che pur essendo piccolo in valore assoluto, sia assai grande rispetto al periodo delle vibrazioni.

Riferendo la vibrazione al nuovo sistema di assi Ov, Oz ed Ou , si avranno le componenti:

$$u = a \cos \varepsilon \operatorname{sen} (\theta - \alpha) - c \operatorname{sen} \varepsilon \operatorname{sen} (\theta - \gamma)$$

$$y = b \operatorname{sen} (\theta - \beta)$$

$$v = a \operatorname{sen} \varepsilon \operatorname{sen} (\theta - \alpha) + c \cos \varepsilon \operatorname{sen} (\theta - \gamma)$$

Ed osservando che u ed y possono scomporsi rispettivamente in

$$u_d = \frac{a}{2} \cos \varepsilon \operatorname{sen} (\theta - \alpha) - \frac{b}{2} \cos (\theta - \beta) - \frac{c}{2} \operatorname{sen} \varepsilon \operatorname{sen} (\theta - \gamma)$$

e

$$u_s = \frac{a}{2} \cos \varepsilon \cos (\theta - \alpha) + \frac{b}{2} \cos (\theta - \beta) - \frac{c}{2} \sin \varepsilon \sin (\theta - \gamma)$$

ed in

$$y_d = \frac{a}{2} \cos \varepsilon \cos (\theta - \alpha) + \frac{b}{2} \sin (\theta - \beta) - \frac{c}{2} \sin \varepsilon \cos (\theta - \gamma)$$

e

$$y_s = -\frac{a}{2} \cos \varepsilon \cos (\theta - \alpha) + \frac{b}{2} \sin (\theta - \beta) + \frac{c}{2} \sin \varepsilon \cos (\theta - \gamma);$$

ne risulta — pel fatto che u_d ed y_d costituiscono assieme una vibrazione circolare destrogira (per chi guardi da v verso O), ed u_s ed y_s una vibrazione circolare levogira — la decomposizione della vibrazione naturale in una vibrazione rettilinea v diretta secondo le linee di forza del campo ed in due vibrazioni circolari giacenti in un piano normale al campo, destrogira l'una (u_d, y_d), levogira l'altra (u_s, y_s).

Quando esiste il campo magnetico, il numero delle vibrazioni delle due ultime componenti varia da N ad $N + n$ per una e da N ad $N - n$ per l'altro. E precisamente, supponendo destrogiro il campo, aumenta il numero delle vibrazioni della (u_d, y_d) e diminuisce quello della (u_s, y_s). Tenendo conto di ciò e rappresentando con U_d, Y_d, U_s, Y_s, V gli elementi corrispondenti ad u_d, y_d, u_s, y_s, v ; la vibrazione nello spazio della particella, quando esista il campo magnetico, si decomporrà secondo gli assi primitivi O_x, O_y, O_z , nelle tre componenti:

$$(2) \begin{cases} X = (U_d + V_s) \cos \varepsilon + V \sin \varepsilon \\ Y = Y_d + Y_s \\ Z = -(U_d + U_s) \sin \varepsilon + V \cos \varepsilon \end{cases}$$

l'ultima delle quali non ha effetto sulla propagazione della luce secondo Oz Ponendo

$$(3) \quad X_d = U_d \cos \varepsilon, X_s = U_s \cos \varepsilon, X_r = V \sin \varepsilon$$

si trova:

$$\begin{aligned} X_r &= \sin \varepsilon [a \sin \varepsilon \sin (\theta - \alpha) + c \cos \varepsilon \sin (\theta - \gamma)] \\ \left\{ \begin{aligned} X_d &= \left[\frac{a}{2} \cos \varepsilon \sin (\theta + \omega - \alpha) - \frac{b}{2} \cos (\theta + \omega - \beta) - \frac{c}{2} \sin \varepsilon \sin (\theta + \omega - \gamma) \right] \cos \varepsilon \\ Y_d &= \frac{a}{2} \cos \varepsilon \cos (\theta + \omega - \alpha) + \frac{b}{2} \sin (\theta + \omega - \beta) - \frac{c}{2} \sin \varepsilon \cos (\theta + \omega - \gamma) \end{aligned} \right. \\ \left\{ \begin{aligned} X_s &= \left[\frac{a}{2} \cos \varepsilon \sin (\theta - \omega - \alpha) + \frac{b}{2} \sin (\theta - \omega - \beta) - \frac{c}{2} \sin \varepsilon \sin (\theta - \omega - \gamma) \right] \cos \varepsilon \\ Y_s &= -\frac{a}{2} \cos \varepsilon \cos (\theta - \omega - \alpha) + \frac{b}{2} \sin (\theta - \omega - \beta) + \frac{c}{2} \sin \varepsilon \cos (\theta - \omega - \gamma) \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

ove $\omega = 2 \pi n t$

Ne risulta da ciò che la luce emessa nel campo magnetico si compone; della vibrazione X_r — polarizzata rettilineamente e giacente sul piano meridiano — avente il numero primitivo N di vibrazioni; della vibrazione $(X_d Y_d)$ — ellittica destrogira coll'asse minore nel piano meridiano e col rapporto degli assi eguale a $\cos \varepsilon$ — avente $N + n$ vibrazioni al secondo; ed infine della $(X_s Y_s)$ — ellittica levogira cogli stessi caratteri della precedente — avente $N - n$ vibrazioni al secondo.

Le intensità di queste vibrazioni componenti sono espresse in virtù delle (1), dalle

$$I_r = \frac{1}{2} I \sin^2 \varepsilon$$

$$I_d = I_s = \frac{1}{4} I (1 + \cos^2 \varepsilon),$$

ove I è l'intensità $M(a^2) + M(b^2) = 2 M(a^2)$ della luce emessa in assenza del campo.

Tenendo conto delle (3), si può dire:

Le tre vibrazioni che emette la particella luminosa posta nel campo magnetico, in luogo dell' unica vibrazione che essa emetteva quando non esisteva il campo, si ottengono proiettando sul piano perpendicolare alla direzione di propagazione (piano d' onda) le tre vibrazioni v , (u_d, y_d) , (u_s, y_s) , equivalenti alla vibrazione naturale della particella, dopo avere però cambiato rispettivamente da N in $N + n$ ed $N - n$ i numeri di vibrazioni delle due ultime. Cosicchè, per azione del campo magnetico, una riga di emissione si trasforma in tre altre, la intermedia delle quali occupa il posto primitivo, e costituite da luce polarizzata nella maniera più sopra definita. Solo quando $\varepsilon = 0$, cioè nel caso dell' emissione secondo la direzione delle linee di forza sparisce la riga centrale.

Da questa sua teoria l'A. deduce poi — ciò che incidentalmente dimostrò già (1) altra volta — che l'effetto prodotto dal campo magnetico è identico a quello che si ottiene componendo colla vibrazione propria della particella vibrante una rotazione intorno alla direzione del campo, nel senso della corrente magnetizzante e colla velocità di n giri al secondo.

Quindi esamina come gradatamente il fenomeno si modifichi passando dall' uno all' altro dei due casi particolari nei quali fu studiato prima d' ora, cioè passando dal caso in cui $\varepsilon = 90^\circ$ al caso in cui si ha $\varepsilon = 0^\circ$. Per $\varepsilon = 90^\circ$ la riga centrale ha intensità $\frac{1}{2} I$ ed è dovuta a vibrazioni parallele alle linee

di forza, mentre le righe laterali di intensità $\frac{1}{4} I$ sono dovute a vibrazioni rettilinee perpendicolari alla direzione del campo.

Se ε diviene minore di 90° , le vibrazioni della riga mediana divengono rettilinee e parallele alle linee di forza, mentre l'intensità della luce nella stessa riga va gradatamente diminuendo. Intanto la luce nelle righe laterali diviene luce a polarizzazione ellittica, coll'asse maggiore perpendicolare al piano meridiano

(1) Rendiconti della R. Acc. dei Lincei — 11 giugno 1898.

e con intensità, che al diminuire di ε va crescendo. Di più il senso di girazione della vibrazione ellittica, in quella delle righe che rispetto alla riga centrale è spostata verso il violetto, coincide col senso della corrente magnetizzante.

Allorchè ε è tale che $\text{tang } \varepsilon = \sqrt{2}$, cioè $\varepsilon = 54^\circ 44'$ circa, le tre righe assumono intensità uguali. Se ε diminuisce ancora la riga centrale diviene meno intensa delle righe laterali ed anzi finisce collo sparire per $\varepsilon = 0$. In quest'ultimo caso le due vibrazioni ellittiche proprie delle righe laterali divengono, per $\varepsilon = 0$, vibrazioni circolari di senso opposto.

Il prof. Righi è passato quindi alla verifica sperimentale delle deduzioni dalla sua teoria, e facendo uso di una elettrocalamita Faraday a pezzi polari conici, e di un reticolo concavo del Rowland, ha potuto ottenerla completa, sia rispetto all'andamento generale del fenomeno, sia rispetto al valore dell'intensità relativa delle tre righe ed al valore del rapporto fra gli assi delle vibrazioni ellittiche delle due righe laterali. Come sorgente luminosa ha adoperato le scintille elettriche che scoccavano fra fili di cadmio, di zinco o di magnesio per effetto di due bottiglie di Leida caricate da un grande rocchetto di induzione congiunto ad un interruttore elettrolitico.

Esperienze fatte su righe che divengano quadruple o sestuple per effetto del campo magnetico, sembrano convalidare (in quanto riguarda la polarizzazione delle righe) la teoria — svolta particolarmente pel caso tipico del fenomeno di Zeeman — anche pei casi più complessi.

II.

La teoria esposta riguarda la luce emessa nel campo magnetico. Ma poichè essa si può considerare come verificata, almeno nelle sue linee generali, si potranno da essa dedurre, mercè il principio di Kirchhoff, i fenomeni di assorbimento, che si producono quando il gas posto nel campo magnetico è attraversato da un fascio di luce bianca. Si trova che al posto dell'unica riga di assorbimento che si vede prima che esista il campo, appariranno nello spettro tre righe di parziale assorbimento, corrispondenti alle stesse lunghezze d'onda delle righe

di emissione. E precisamente: 1° Che della vibrazione di periodo $\frac{1}{N}$ rimane la vibrazione di componenti:

$$X_N = a \cos^2 \varepsilon \sin (\theta - \alpha)$$

$$Y_N = b \sin (\theta - \beta)$$

e di intensità

$$I_N = I - a^2 (1 - \cos^4 \varepsilon)$$

2° Che della vibrazione di periodo $\frac{1}{N+n}$ rimane la vibrazione di componenti

$$X_{N+n} = \frac{a}{2} (1 + \sin^2 \varepsilon) \sin (\theta + \omega - \alpha) + \frac{b}{2} \cos \varepsilon \cos (\theta + \omega - \beta)$$

$$Y_{N+n} = -\frac{a}{2} \cos \varepsilon \cos (\theta + \omega - \alpha) + \frac{b}{2} \sin (\theta + \omega - \beta)$$

e di intensità

$$I_{N+n} = I - \frac{3 - \cos^2 \varepsilon}{4} [a^2 \cos^2 \varepsilon + b^2 - 2ab \cos \varepsilon \sin (\beta - \alpha)]$$

3° Che le componenti X_{N-n} , Y_{N-n} e l'intensità I_{N-n} della vibrazione che rimane col periodo $\frac{1}{N-n}$ sono date da:

$$X_{N-n} = \frac{a}{2} (1 + \sin^2 \varepsilon) \sin (\theta - \omega - \alpha) - \frac{b}{2} \cos \varepsilon \cos (\theta - \omega - \beta)$$

$$Y_{N-n} = \frac{a}{2} \cos \varepsilon \cos (\theta - \omega - \alpha) + \frac{b}{2} \sin (\theta - \omega - \beta)$$

$$I_{N-n} = I - \frac{3 - \cos^2 \varepsilon}{4} [a^2 \cos^2 \varepsilon + b^2 + 2ab \cos \varepsilon \sin (\beta - \alpha)]$$

Queste ultime 6 formole permetterebbero di definire completamente la luce che resta nelle tre righe di parziale assorbimento nei vari casi possibili, come quello di luce naturale, e quello di luce polarizzata in una data maniera.

Da esse l'A. deduce: 1° Che affinchè manchi la riga mediana d'assorbimento occorre che la luce che giunse al gas sia a vibrazioni perpendicolari al piano meridiano.

2° Che per l'assenza della riga di periodi $\frac{1}{N + n}$ la luce deve essere a vibrazioni ellittiche levogire coll'asse maggiore dell'ellisse nel piano meridiano e con rapporto di assi eguali a $\cos \varepsilon$.

3° Che se la vibrazione fosse destrogiro ma conservasse gli stessi caratteri di polarizzazione sparirebbe la riga laterale di periodo $\frac{1}{N - n}$.

4° Che nel caso particolare di $\varepsilon = 0$ queste vibrazioni ellittiche divengono circolari, mentre che nel caso di $\varepsilon = 90^\circ$ si confondono in una rettilinea giacente nel piano meridiano.

Passa quindi alla descrizione delle esperienze di verifica. La luce bianca gli veniva fornita da una lampada ad arco e la luce assorbente era data da vapori di sodio o di tallio. Non ha potuto sperimentare su righe di assorbimento che si trasformino sotto l'azione del campo nella tripletta normale perchè i pochi vapori che si prestano a questo genere di esperienze danno righe le quali presentano il fenomeno di Zeeman in una maniera più complessa. Ha rivolto particolarmente la sua attenzione sulla quadrupletta della riga D, del sodio perchè la più conveniente.

La trasformazione della corrente alternata in corrente continua.

Una grande modificazione si sta ora compiendo nelle applicazioni industriali dell'elettricità. La corrente continua che, sino a dieci anni or sono, regnava senza contrasto in tutti i rami dell'elettrotecnica, va cedendo rapidamente il campo alla corrente alternata. Varie cause avevan concorso a generalizzare l'uso della corrente continua: la pila prima sorgente di elettricità dinamica, avea permesso di studiarne le leggi; le prime applicazioni pratiche dell'elettricità (la telegrafia e la galvanoplastica) l'avevan fatta credere quasi necessaria.

Aggiungasi che la corrente continua gode effettivamente di alcune proprietà preziosissime in casi speciali, sia per la sua azione elettrolizzante, sia perchè la sua energia può immagazzinarsi negli accumulatori. Perciò i primi impianti di luce, le prime trasmissioni d'energia, i primi tram elettrici furono esclusivamente a corrente continua, e gli inventori si affannarono a studiare commutatori e collettori che permettessero alle dinamo di dar correnti rigorosamente continue.

Ma all'esposizione di Torino del 1894 apparve un congegno poco apprezzato da principio, che doveva mutare la faccia delle cose. Era il trasformatore Gaulard, di cui il Ferraris seppe subito comprendere l'importanza; esso permetteva di trasformare i fattori della potenza di una corrente alternata, senza bisogno di alcun organo in moto.

I trasformatori, perfezionati dalle varie case costruttrici, giunsero ben presto ad altissimi rendimenti (97,5%) e diedero la soluzione pratica di un problema, che le correnti continue erano impotenti a risolvere, quello cioè di trasmettere a distanza l'energia elettrica ad alto potenziale per impiegarla poi a basso potenziale nelle officine e nelle case.

D'altra parte il trasporto dell'energia a grandi distanze era sottoposto alla condizione di impiegare la minor quantità di rame possibile, onde render minima la spesa; di qui la necessità di correnti deboli e di potenziali altissimi. Ed anche a ciò poco si prestavano le dinamo a correnti continue, perchè (non potendosi nei collettori oltrepassare la differenza di potenziale di 15 a 20 volt tra lamina e lamina) il crescere del voltaggio importava collettori di dimensioni sempre più grandi.

Queste ragioni, assieme al generalizzarsi dei motori a campo rotante, fecero sì che la corrente continua fu ovunque abbandonata; ormai tutti i nuovi impianti urbani sono fatti a corrente alternata mono o polifase, adoperando nelle trasmissioni tensioni altissime, che vengono poi abbassate presso i centri di utilizzazione dell'energia. Ciò non toglie però che non vi siano ancora moltissime officine a cui occorre la corrente continua, cioè:

1. officine già impiantate in precedenza con motori a corrente continua.

2. officine a cui la corrente continua è indispensabile (officine elettrolitiche).

3. officine centrali di tram, per i quali si continua a preferire dai pratici la corrente continua.

4. officine in cui si caricano accumulatori, sia come riserva, sia per far funzionare automobili elettrici o tram ad accumulatori.

Data questa condizione di cose, risulta l'importanza industriale del problema di trasformare la corrente alternata in continua, affinchè le officine a corrente continua possano prendere l'energia necessaria delle reti di distribuzione della corrente alternata. Il problema ha un'importanza capitale per l'industria elettrica; perciò se ne tentarono parecchie soluzioni di cui solo tre hanno sopravvisuto, cioè il *gruppo motore-dinamo*, il *convertitore rotativo*, e il *raddrizzatore elettrolitico*.

Il *gruppo motore-dinamo* presenta la soluzione più semplice del problema, ed è perciò molto impiegato. La corrente alternata produce il movimento di un motore alternato generalmente asincrono; questo fa muovere alla sua volta una dinamo a corrente continua che produce la corrente continua necessaria. In

genere le due macchine sono calettate sul medesimo asse, oppure hanno gli assi sul prolungamento l'uno dell'altro, e la trasmissione del moto si ottiene mediante giunti Raffard. Però il rendimento del gruppo motore-dinamo è al massimo dell'85% e resta spesso in limiti molto inferiori. Avendo avuto occasione di studiare tre di questi gruppi composti con macchine di ottima qualità, vi riscontrai un rendimento medio del 78%. Inoltre l'acquisto e l'installazione di due macchine porta ad una spesa di impianto circa doppia della spesa occorrente per un convertitore rotativo.

I *convertitori* sono per così dire le macchine del momento; poco studiati e poco applicati fino a due anni or sono, furono in questi ultimi tempi oggetto di studi per parte di Steinmetz, di Sylvanus Thompson, e dell'italiano C. Pio, e da circa un anno il loro uso comincia a diffondersi, specialmente dopo il grande impianto di convertitori eseguito dalla General Electric Company a Schenectady (Stato di New York). Non è questo il luogo di esporre la teoria matematica dei convertitori rotativi, teoria complicatissima e non ancor completamente svolta, specialmente per ciò che riguarda le variazioni della reazione d'indotto; chi si interessasse alla questione troverà ampi schiarimenti nello studio dello Steinmetz. Dirò invece qual sia il principio su cui si fondano i convertitori.

Immaginiamo di aver calettati sul medesimo asse un motore sincrono mono o polifase ed una dinamo. La corrente alternata giunge nell'indotto del motore sincrono, e trasforma la sua energia in energia di moto facendo rotare l'indotto del motore e quindi anche quello della dinamo. Ma quest'ultimo nel muoversi taglia le linee di forza del proprio campo induttore e perciò trasforma l'energia cinetica in energia elettrica, che raccoglieremo alle spazzole della dinamo sotto forma di corrente continua. Abbiamo quindi una vera trasformazione della corrente alternata in continua, e possiamo dire che tutta l'energia ch'entra nel motore esce della dinamo sotto forma di corrente continua, eccezion fatta di un certo per cento che va perduto per riscaldamento dei fili, per la formazione dei due campi induttori, per attriti, per isteresi, per correnti di Foucault e per scintillio alle spazzole.

Facciamo un passo più avanti; poichè tanto la dinamo quanto il motore hanno bisogno di un campo induttore continuo, è inutile creare due campi, basterà un campo solo le cui espansioni polari avvolgano i due circuiti indotti. Un'altra semplificazione si presenta subito dopo questa; poichè i due avvolgimenti indotti son calettati sul medesimo asse e ruotano entro ad un medesimo campo, perchè non avvolgerli entrambi sopra un medesimo nucleo? E se li avvolgiamo sopra un medesimo nucleo, perchè non ci serviamo di un medesimo filo per farvi passare tanto la corrente alternata, quanto la corrente continua? Siamo giunti così ad una completa compenetrazione delle due macchine in una sola, che costituisce appunto il *convertitore rotativo*. Esso consta di un'armatura simile a quelle delle dinamo ordinarie, la quale comunica da una parte con un collettore ad anelli per cui entra la corrente alternata, e dall'altra con un collettore a lamine da cui esce la corrente continua. Una derivazione della corrente continua va a creare il campo continuo induttore.

In ogni filo dell'indotto vengono a circolare due correnti, una alternata l'altra continua, che per la legge di Lenz devono aver direzione opposta e quindi sottrarsi. La cosa non è così semplice come pare a prima vista, anzi per ogni spira dell'indotto esiste una legge diversa che determina la corrente in essa risultante. Se e_c , i_c sono gli elementi della corrente continua, E_{eff} I_{eff} gli elementi efficaci della corrente alternata, si dimostra che per correnti monofasi esistono le relazioni (trascurando lo sfasamento),

$$\begin{cases} e_c = E_{\text{eff}} \sqrt{2} \\ i_c = \frac{1}{\sqrt{2}} I_{\text{eff}} \end{cases}$$

e per una corrente n - fasica

$$\begin{cases} e_c = \frac{1}{\text{sen } \frac{\pi}{n}} E_{\text{eff}} \sqrt{2} \\ i_c = \text{sen } \frac{\pi}{n} \cdot n \cdot I_{\text{eff}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

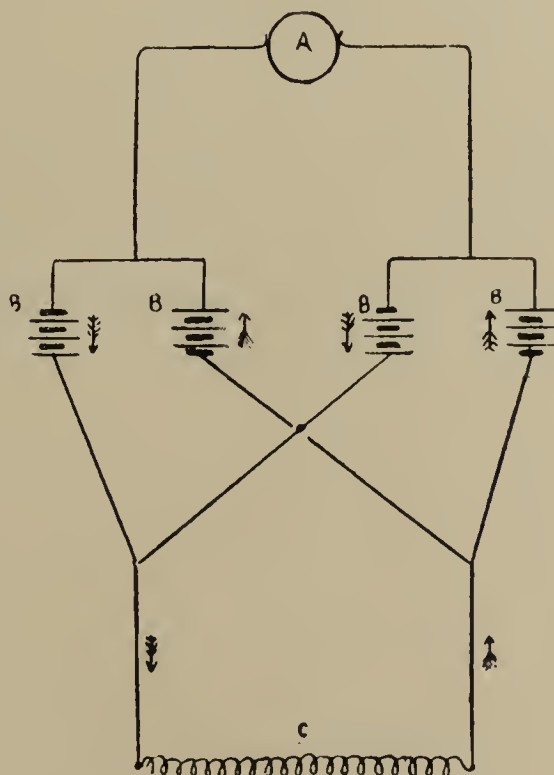
Da queste formole risultato due fatti molto importanti per la pratica. Il primo si è che un convertitore monofase solleva la tensione della corrente nel rapporto di 3 a 2 (esattamente di $\sqrt{2}$ ad 1). L'altro si è che in un convertitore trifase la corrente continua che ne esce è quasi eguale in intensità alla corrente efficace che entra ($i_c = 1,06 I_{eff}$).

I convertitori monofasi hanno avuto finora scarso impiego, perchè si scaldano molto e danno molte scintille al collettore (per le forti variazioni del flusso trasversale). Invece i convertitori polifasici non presentano questi due inconvenienti e presentano sul gruppo motore-dinamo i seguenti vantaggi:

- 1° costo molto inferiore (quasi la metà)
- 2° spazio occupato minore (la metà).
- 3° maggior semplicità di funzionamento.
- 4° rendimento maggiore (93 % invece di 85 %).

Presentano però un difetto che può esser grave in circostanze particolari, ed è la difficoltà di porli in parallelo, senza incorrere nel grave inconveniente che gli Americani chiamano *hunting* (la caccia) e che si spiega con forti oscillazioni nel voltaggio dei vari convertitori, con grandi scintille alle spazzole e con variazioni di velocità.

I *raddrizzatori elettrolitici* non danno allo stato attuale una soluzione industriale del problema, possono però tornar utile in casi speciali. Essi si basano sul fatto che un voltmetro ad acqua acidulata avente come elettrodi una lastra di carbone ed una lastra di alluminio, presenta una resistenza minima quando la corrente va dal carbone all'alluminio, ed una resistenza enorme quando la corrente va dall'alluminio al carbone. Si



- A — Alternatore.
 B — Batterie di voltametri.
 C — Circuito di utilizzazione della corrente continua.
- Carbone. { in B.
 — Alluminio. {

spiega comunemente il fenomeno ammettendo che nel secondo caso la corrente elettrolizzi l'acqua in idrogeno ed ossigeno, il quale ultimo va naturalmente all'anodo, ove forma l'ossido d'alluminio che è pessimo conduttore. Il fenomeno è però molto complicato; un particolare curioso è la fosforescenza dell'anodo. Se si fa attraversare un simile voltmetro da una corrente alternata, le onde di corrente che vanno dal carbone all'alluminio possono passare, mentre le altre trovano una resistenza enorme. Mediante 4 batterie di voltometri disposte come in figura si può trasformare una corrente alternata in corrente pulsativa; mediante 6 batterie si trasforma una corrente trifase in una corrente pulsativa, le cui variazioni sono molto meno sentite che nel caso precedente. Il sistema ha un rendimento basso e perciò non fu mai impiegato su grande scala. Una lampada ad arco chiuso, in cui un carbone sia sostituito da una bacchetta di alluminio presenta la stessa proprietà di lasciar passare la corrente soltanto dal carbone all'alluminio, e può quindi esser adoperata al medesimo scopo. Però finora sia i raddrizzatori elettrolitici, sia le lampade raddrizzatrici, non sono uscite dal campo delle ricerche tecniche, e la sola soluzione pratica del problema è il convertitore rotativo specialmente il polifase, che ci permette con minor spesa d'impianto e con maggior rendimento la trasformazione della corrente alternata in continua.

DOTT. PIETRO GRIBAUDI.

LA GEOGRAFIA NEL SECOLO XIX

SPECIALMENTE IN ITALIA

La Geografia scientifica.

Alessandro di Humboldt — Carlo Ritter — Oscar Peschel — I geografi tedeschi contemporanei.

Emanuele Kant aveva, come abbiamo visto, trasformato la Geografia in un perfetto organismo scientifico, segnandone i limiti e mostrando quali fossero le sue relazioni colle altre scienze naturali ed antropologiche. La via era tracciata: ora si rendeva necessario che qualcuno la percorresse con piede sicuro, dando il primo saggio di Geografia scientifica, cioè, per usare ancora una volta la definizione del Kant, descrivesse la natura nel suo insieme, tenendo specialmente conto del luogo occupato da ogni essere. La prima, la migliore attuazione di quest'idea grandiosa, noi la dobbiamo ad Alessandro di Humboldt.

Alessandro di Humboldt univa alla più soda educazione scientifica quella genialità, che è una delle caratteristiche della massima parte di quella pleiade di scienziati, che sul principio del secolo XIX onorarono la Germania ed impressero a varie scienze un nuovo movimento di progresso. In nessuna delle sue molte, svariate opere compare meglio tutta la grandezza del suo genio, quanto nel *Cosmos*, ch'egli scrisse quando la sua vita già volgeva al termine e che fu come la sintesi di tutta la sua opera scientifica. Egli aveva avuto campo di studiare prima in Germania, poi nell'America equatoriale (1799-1804) e nell'Asia centrale (1845) i più grandi fenomeni della natura; e li studiò con anima di scienziato e di artista nello stesso tempo. Nelle analisi più minute e precise dei fenomeni non perdette

mai di vista i legami che questi potevano avere con altri, e così potè poi venire ad una sublime sintesi, la quale alla sua volta illuminò di nuova luce le ricerche analitiche.

« Le cognizioni speciali, mercè della concatenazione stessa delle cose, si assimilano e si fecondano vicendevolmente ». E dimostra questa sua sentenza, facendo vedere che la Botanica studiata senza i lumi della meteorologia non sarebbe che un arida serie di nomi, spoglia di ogni allettamento (1). Egli si sente per le osservazioni fatte in climi e paesi diversi, quasi spinto dalla proclività del suo spirito a ravvicinare i fenomeni terrestri a quelli che hanno luogo negli spazi celesti. « *La descrizione fisica della terra*, fin qui non ben determinata come scienza, divenne, secondo questo divisamento, una *descrizione fisica del mondo* ».

Al suo tempo la geologia, la chimica, la fisica, la botanica andavano facendo molti progressi in campi particolari e permettevano d'intravedere i legami esistenti fra molti fenomeni che prima sembravano fra loro indipendenti e si rendeva così possibile un più conciso svolgimento delle verità generali senza

(1) *Cosmos — Saggio di una descrizione fisica del mondo*. Vers. di G. Vallini, Venezia 1860, Vol. I, Pref. pp. XI. — Alessandro di Humboldt nacque a Berlino, il 14 settembre 1769 e morì nella stessa città il 6 maggio 1859. Studiò dapprima, col fratello Guglielmo (1767-1835) celebre glottologo, filosofia e filologia; ma poi si volse sempre di più alle scienze naturali e specialmente alla botanica, senza però trascurare altri studi di mineralogia, fisiologia, elettricità ecc. Dimorò quasi sempre a Parigi ed a Berlino: percorse più volte la Francia, la Spagna e l'Italia e fece viaggi ben più lunghi nell'America equatoriale e nell'Asia centrale. Le sue opere sono molte e svariate. Ricordo: *Voyage aux régions équatoriales du N. Continent*, Parigi 1809 in 3 vol.; *Physique generale et geologie*, Parigi; *Examen critique de l'histoire de la Géographie du nouveau continent....* in 5 vol. Parigi; *Essai politique sur l'île de Cuba*, Parigi, 1827, 2 vol.; ecc. Le più note però sono il *Cosmos* (Stuttgart 1845-52) ed i *Quadri della Natura* (*Ansichten der Natur*), Stuttgart, 1849. Dell'Humboldt molti scrissero; e tra gli altri anche O. PESCHEL, *Alexander von Humboldt*, in Deut. Vierteljahr. 1860, N. 89; *Al. von Humboldts Stellung in der Wissenschaft*, in Ausland, 1866, N. 19; *Prüfung Begränzung von A. v. Humboldts Verdiensten um die Geographie*, in Ausland 1869, N. 6.

cadere nella superficialità. L'Humboldt però confessa di non volere in questo suo saggio sulla fisica del mondo ridurre il complesso dei fenomeni sensibili a pochi principii astratti, aventi la loro base nella sola ragione. « Estraneo alla profondità della filosofia puramente speculativa, il mio saggio sul Cosmos è la contemplazione dell'universo, fondata sopra un empirismo razionale, vale a dire sulla somma dei fatti registrati dalla scienza e sottoposti alle operazioni dell'intelletto che paragona e combina » (1). Egli cerca adunque in tutti i suoi scritti di mettere dinanzi al lettore come in un quadro l'insieme dei fatti, ben certo che conosciuta la loro ripartizione terrestre, si renderanno naturalmente visibili i loro rapporti (2). Nulla è slegato in questo mondo, nulla avviene per caso. Questa necessità delle cose, questa concatenazione occulta ma permanente, questo ritorno periodico nello svolgimento progressivo delle forme, dei fenomeni e degli eventi, tutto ciò è quello che costituisce la natura obbediente ad una prima data impulsione.

L'Humboldt distingue la *storia fisica del mondo* dalla *descrizione fisica del mondo*. La prima tratta delle variazioni a cui andò soggetto l'universo nel corso delle età; la seconda offre il quadro di ciò che coesiste nello spazio, dell'azione simultanea delle forze della natura e dei fenomeni naturali ch'esse producono. È, insomma, la stessa differenza che passa fra la Geografia fisica e la Geologia (3). Egli nota però che non si può com-

(1) *Cosmos*, Vol. I, pp. 42.

(2) *Le principe de la Géographie generale*, in *Annales de Géographie* — 1896 pp. 136.

(3) Il prof. G. Trabucco, ritornando recentemente, sulle relazioni tanto discusse della Geografia e della Geologia, affermava la necessità che il geografo ha dei portati della Geologia e proponeva perciò che fosse impartito agli alunni delle facoltà di Lettere, che dovranno poi insegnare Geografia, un corso di *geofisica* (morfologia terrestre) come complemento del corso di Geografia generale. E conchiudeva: « il geologo dev'essere geografo, perchè, per parlare della Terra, deve conoscerne il suo stato presente.... D'altra parte il geografo deve conoscere la geologia. Infatti la natura del suolo, l'influenza dei rilievi, la distribuzione delle acque, ecc. hanno una influenza preponderante sulle diverse manifestazioni dell'attività umana... — *Sull'opportunità e convenienza di un corso di geofisica ecc.* in Atti del III Congresso Geografico. Firenze 1899, Vol. II, pp. 249. Cfr. anche vari scritti del Marinelli, Pasanisi, Ricchieri ecc.

prendere la natura nel suo stato attuale, se nello stesso tempo non si considera le fasi successive attraverso le quali essa è passata; poichè non è la sola materia organica che perpetuamente si scioglie e scompone per formare nuove combinazioni: il globo, ad ogni fase della sua vita, ci rivela il mistero delle sue condizioni anteriori (1). Delineando il quadro fisico del globo, vediamo per così dire, il presente ed il passato penetrarsi reciprocamente, perchè avviene del dominio della natura quello che del dominio delle lingue, nelle quali le ricerche etimologiche ci fanno parimenti vedere uno svolgimento successivo, ci mostrano tutto lo stato anteriore d'un idioma riflesso nelle forme, che sono in uso a' nostri giorni. E poco di poi, insistendo sulle formazioni geologiche determinanti la fisionomia d'un paese, esce in una frase molto incisiva: « *la forma delle rocce è la storia di esse* ».

Del resto una delle caratteristiche della mente di Humboldt si è appunto quella di sapere condensare in una frase, in una parola, in una cifra, una somma considerevole di osservazioni: alcune sue frasi rimasero nella scienza come frasi tecniche. A questa sua abilità nel condensare i fatti si deve pure l'invenzione delle *linee isotermitiche*; il quale metodo di rappresentazione esteso a vari altri fenomeni produrrà poi l'Atlante fisico del Berghaus, la cui prima edizione comparve nel 1836 sotto l'ispirazione dell'Humboldt (2).

Il Cosmos si può considerare come diviso in due parti: nella prima (1° e 2° vol.) l'Humboldt cercò di rappresentare la natura prima sotto l'aspetto oggettivo ed esterno dei fenomeni e poscia offerirla riverberata per mezzo dei sensi nell'interno dell'uomo, e nella cerchia delle idee e dei sentimenti; nella seconda, seguendo quasi lo stesso ordine d'idee, raccoglie i risultati dell'osservazione sui quali massimamente si fonda lo stato attuale delle opinioni scientifiche. Egli non condensò la seconda parte nella prima, come sembrava più logico, perchè volle schivare l'accumulamento dei singoli fatti, affine di rendere sensibile

(1) *Cosmos*, Vol. I, p. 66-67.

(2) VIDAL-LABLACHE — *Le principe de la Géographie general* p. 136.
— PESCHEL O. *Geschichte der Erdkunde*, pp. 789, 809.

l'esistenza di un vincolo universale che annoda l'universo
« Nel quadro della natura terrestre tendeva ogni mio sforzo a presentare i fenomeni in tale ordine che lasciasse apparire la loro originaria concatenazione (1) ».

Da quanto ho detto risulta chiaro che ognuna delle due parti dell'opera si suddivide in due sezioni corrispondenti ciascuna ad uno dei quattro volumi in cui essa fu divisa. Così dei due primi volumi che contengono il quadro generale della natura, il primo è dedicato allo studio obbiettivo ed esterno dei molteplici fenomeni naturali nel loro complesso, dalle più lontane nebulose fino alle piante che vestono la superficie della terra, fino a quei minimi organismi che nuotano nell'aria; nel secondo invece si risolve il problema del modo in cui la natura si riflette nell'uomo; poichè « l'umanità va fecondando dentro di se la materia che le porgono i sensi, e i prodotti di questo lavoro mentale entrano essenzialmente nell'impero del Cosmos, come i fenomeni che nell'animo si riflettono (2) ».

Sul finire del primo volume, trattando della vita organica in generale, e quindi anche dell'uomo, rigetta l'ipotesi delle razze superiori ed inferiori, perchè tutte sono egualmente fatte per la libertà; per quella libertà, che in uno stato di società rozzo ancora appartiene all'individuo soltanto, ma che, presso le nazioni già chiamate alla vita civile, è il diritto della comunità intera. E termina con queste belle parole di suo fratello Guglielmo: « Il commovente e il bello nell'uomo è questa bramosia di ciò ch'ei vuol conseguire e di ciò che ha perduto; è dessa che lo preserva dall'attaccarsi di un modo troppo esclusivo al momento presente. Così radicata nel profondo della natura umana, comandata in pari tempo dalle sue più sublimi tendenze, questa unione benevola e fraterna della intera specie diventa una delle grandi idee luminose della storia dell'umanità (3) ».

L'Humboldt sentiva profondamente la poesia della natura, e questo suo sentimento innato s'era sempre più raffinato in

(1) *Cosmos*, Vol. III, p. 4.

(2) *Cosmos*, V. III, p. 6.

(3) GUGLIELMO DI HUMBOLDT. — *Sulla lingua Kawi*, vol. III, p. 426.

seguito nella contemplazione delle maestose Ande e delle foreste tropicali e delle immense steppe asiatiche. Non è a stupirsi, quindi, se nel secondo volume del suo *Cosmos*, dicendo come il mondo sensibile si riverberi nell'interno dell'uomo ed operi sull'intelletto e sul cuore, molte volte il suo stile si accalori e prenda un colorito poetico.

Egli crede che il sentimento della natura si possa ravvivare e fortificare con tre mezzi principalmente: *a)* colla trattazione estetica delle scene ch'essa ci offre nel mondo zoologico e nel botanico; *b)* colla pittura dei paesaggi; *c)* colla coltivazione più estesa delle piante dei tropici (1). E qui nota come sull'animo giovanile fa molta impressione lo studio delle carte geografiche, come pure l'immagine di piante strane che ricordano paesi e climi lontani. Nessuno certamente avrà dimenticato l'intenso piacere che si prova da fanciulli nel leggere i libri di avventure in lontani paesi, nel vedere dipinti paesaggi tropicali popolati da piante a noi ignote. Siccome l'influenza che le prime impressioni dei sensi hanno sulla vita intellettuale dell'uomo sono molto grandi, così si deve porre ogni cura per mettere dinnanzi allo sguardo dei fanciulli quelle carte, quelle pitture, quelle piante che in qualche modo possono spingerli a desiderare dei viaggi in lontani paesi, od almeno allo studio della Geografia che molto bene soddisfa gli stessi desideri, come ebbe a dire Kant (2).

Dopo avere accennato con mano maestra ai mezzi d'incitamento allo studio della natura, l'Humboldt traccia in non molte pagine dense d'idee e di fatti la storia della contemplazione fisica del mondo; espone, cioè, i tentativi che l'uomo ha diretto a comprendere l'azione simultanea delle forze operanti nella terra e nel cielo (3). Viveva in un tempo di meravigliose scoperte che a molti facevano ripetere, segnare esse il massimo grado di perfezione dell'umano intelletto; ma a questo egli assolutamente si oppone, dicendo che « ogni scoperta non è che un gradino ad una più elevata meta nel misterioso volgere delle

(1) *COSMOS*, Vol. II, p. 2.

(2) KANT E., *Geografia Fisica*, Vol. I, p. XXXV.

(3) *COSMOS*, Vol. II, da p. 100 a p. 305.

umane cose ». E poco oltre: « Tempo verrà che alcune forze tranquillamente operanti nella natura elementare e nelle cellule delicate dei tessuti organici, adesso ancora impercettibili ai sensi nostri, riconosciute una volta, messe a profitto e recate a più alto grado d'attività, entreranno nella smisurata catena dei mezzi che ci guidano a dominare i singoli campi della natura, a meglio estrinsecarsi nella cognizione del complesso del mondo ». Con queste profetiche parole, già in parte avverate, termina la prima parte del Cosmos.

Nella seconda parte espone, come abbiamo già notato, i risultati delle osservazioni sui quali massimamente si fonda lo stato attuale delle opinioni scientifiche e primieramente (vol. III) i risultati delle osservazioni nella parte uranologica (stelle fisse e pianeti e satelliti del sistema solare), ed in seguito (vol. IV) i risultati speciali dell'osservazione nel campo dei fenomeni terrestri.

Non posso, per ragione di spazio, fare ulteriori considerazioni sul capolavoro dell'Humboldt, il Cosmos, nè prendere in esame le molte altre opere d'indole geografica a lui dovute. Solo mi contento d'aggiungere che grande fu l'influenza che esercitò sui geografi ed in generale sugli scienziati che vennero appresso, benchè nessuno di essi si possa dire suo scolaro.

L'anno stesso in cui morì rimpianto da tutto il mondo, Alessandro di Humboldt, morì pure Carlo Ritter più giovane di lui di 10 anni, e col quale era stato unito da sincera amicizia e mutua ammirazione. Le opere dell'Humboldt influirono certamente sulla formazione intellettuale del Ritter, mentre nello stesso tempo le opere di questi furono altamente lodate dall'Humboldt, il quale nell'introduzione al suo Cosmos così scriveva: « Le grandi vedute della Geografia comparata non hanno cominciato a prendere solidità e splendore ad un tempo se non all'apparire di quell'ammirabile opera (*Studi della Terra nelle sue relazioni con la natura e con la storia dell'uomo*) in cui Carlo Ritter ha sì forte caratterizzato la fisionomia del nostro globo e mostrato l'influenza della sua configurazione esterna tanto sui fenomeni fisici che si operano alla sua superficie quanto sulle emigrazioni dei popoli, le loro leggi, i loro costumi e tutti i principali fenomeni storici di cui essa è il teatro » (1).,

(1) Cosmos, Vol. I, p. 40.

Nessuno con miglior competenza dell'Humboldt poteva fare le lodi del Ritter. Del resto fra l'Humboldt e il Ritter, com'è naturale fra due uomini la cui vita scientifica fu parallela, v'è un fondo d'idee comuni. Anche il Ritter, come nota il Vidal Lablache, cerca di convertire i fatti in formole ed in sistemi comparabili fra loro (1). Anche il Ritter cerca l'insieme e dice che « nell'oggetto della Geografia, come in ogni organismo, la parte non può essere compresa che nell'insieme vivente (2) ». E nota che l'opera sua non è che « uno sforzo per abbracciare le energie naturali nel loro connesso » — *Streben nach Übersicht der Naturwirkungen in ihren Zusammenhänge* — (3).

Insieme colle somiglianze si devono pur notare molte dissomiglianze (non certo però con assoluto distacco) fra l'opera dell'Humboldt e quella del Ritter. Anche il primo aveva nettamente fissato l'intima connessione fra l'elemento fisico e l'elemento umano (4); ma, come giustamente nota il Peschel, per lui nella natura nulla vi è di inferiore e nulla di superiore (5) e tratta quindi i fenomeni umani alla stessa stregua di quelli fisici.

Nel Ritter però l'elemento storico-antropologico ha una parte prevalente; sì che il suo pensiero gravita sempre fra le due parole « *Natur und Geschichte* » ch'egli associa, non nel senso però, come alcuno intese, che per lui la Geografia non sia che un insieme di sofisticherie storiche (6). I suoi scolari

(1) VIDAL LABLACHE, *Le principe de la Géographie generale*, pp. 137 ove in una nota richiama l'attenzione sull'opera del RITTER, *Bemerkungen über Veranschauligungsmittel räumlicher Verhältnisse bei graphischen Darstellungen durch Form und Zahl (Einleitung.... und Abhandlungen* pp. 129 e seg.).

(2) *Über das historische Element in der geographischen Wissenschaft*, 1833 (*Einteilung.... und Abhandlungen*, 181).

(3) *Einleitung zu dem Versuche einer allgemeinen vergleichenden Geographie*. 1818 (*Einleitung.... und Abhandlungen*, 7).

(4) Nel *Cosmos* l'Humboldt disse che « tutto ciò che fa nascere una varietà qualsiasi morfologica . . . imprime pure un sigillo particolare allo stato sociale ».

(5) PESCHEL O. *Geschichte der Erdkunde*, pp. 810-811.

(6) VIDAL LABLACHE, *Le principe ecc.* pp. 13.

e continuatori hanno esagerato il suo metodo, ma anch'egli crede che lo studio precipuo della geografia sia lo studio della morfologia terrestre, perchè « la varietà delle forme del terreno è la base di tutte le altre (1) ». Quest'ultima frase ricorda l'altra più particolareggiata del Kant « la geografia fisica è la base della geografia politica » e ci dice quale fosse il suo concetto particolare della Geografia. Pel Ritter infatti l'opera storica dell'umanità partecipa della vita terrestre come il più attivo ed il più potente degli elementi di trasformazione e di vita che si manifestano sulla terra (2).

L'opera principale del Ritter in cui egli incarnò i suoi concetti è la « *Erdkunde in Verhältniss zur Natur und zur Geschichte oder allgemein vergleichende Erdkunde* » opera grandiosa rimasta disgraziatamente incompiuta (3). Secondo il Vogel i principii della nuova scuola fondata dal Ritter poggiano sulla distinzione di due ordini di fatti nell'oggetto generale della Geografia. La prima serie comprende tutto quello che, nella natura terrestre, è soggetto all'influenza costante delle leggi matematiche e fisiche. La terra vi appare come un corpo fisico, di cui si cerca determinare e descrivere la forma, il movimento, la composizione, gli aspetti, le proprietà e le funzioni nella loro regolarità quasi immutabile. Questa serie costituisce in particolare il doppio oggetto della Geografia matematica e fisica, la quale rappresenta un elemento costante e d'una certa fissità, in quanto che i cambiamenti stessi, non operando che sotto l'impero delle leggi eterne della natura e dell'universo a cui nulla sfugge, non alterano od almeno non modificano che insensibilmente il corso ordinario delle cose. Nella seconda serie si raggruppano al contrario i fatti ed i rapporti, arbitrariamente

(1) *Erdkunde in Verhältnisse zur Natur und Geschichte*. Vol. II, pp. 71 (1832).

(2) *Ueber das historische Element* ecc. pp. 180.

(3) Fu cominciata nel 1822: 16 volumi furono dedicati allo studio dell'Asia ed 1 a quello dell'Africa. — Il Ritter nacque il 7 agosto 1779 e morì a Berlino il 28 settembre 1859. Nel 1820 ottenne la cattedra di Geografia nell'Università di Berlino. Fra le molte sue opere ricordo ancora: *Europa ein geographisch-historisch-statistisches Gemälde*, Francoforte, 1807; *Die Colonisirung von New Seeland*, Berlino, 1842; *Der Gordan und die Beschiffung des todtten Meeres* 1850 ecc.

ed artificialmente determinati o prodotti dall'intervento della volontà umana. Questi diversi fatti e rapporti secondo il loro carattere materiale, intellettuale, morale e sociale, rientrano nella topografia, nell'etnografia e nella statistica, che sono intimamente legate alla storia, che le trascina nel suo corso operandovi delle variazioni continue. Dalla comparazione che ne consegue di queste tre branche fra loro e l'elemento che le unisce col primo, che comprende la fisica della terra, risulta la *Geografia storica comparata*, in cui non separando mai il contingente dall'assoluto, si cerca di non perdere di vista alcuna delle mutue relazioni (1).

Già l'Humboldt aveva insistito sulla necessità della comparazione dei fenomeni terrestri per conoscerne l'intima natura e le leggi da cui sono governati, ma il Ritter diede ancor maggiore sviluppo a questo metodo fondando la *Geografia comparata*. Egli dall'analisi delle forme di un paese e poi dalla loro comparazione con quelle di altri deduce le varietà fisiche che producono un diverso impulso all'attività dell'uomo ed in generale della natura (*Naturimpulsen*). Poichè il principio delle reazioni che alcune parti del mondo esercitano sull'altre è inerente alla loro natura fisica, ogni varietà, ogni ineguaglianza, e tanto più ogni contrasto sono mezzi di scambio, di reciproche relazioni e penetrazioni. Varietà pel Ritter è sinonimo di vita, e la sua mente è specialmente portata a studiare i contrasti, al cui contatto nascono in folla i fenomeni. I paesi dove maggiori e più potenti sono i contrasti fra il piano e la montagna; i paesi coltivati ed i deserti, il mare e la terra sono anche i più grandi centri di azione: così la Grecia, la Palestina, e quella parte dell'Asia in cui i piani del Turan e dell'India toccano il piede delle più alte montagne del globo (2).

Oltre lo studio delle varietà, che caratterizzano l'individuo geografico, pel Ritter ha grande importanza la posizione geografica (*Weltstellung*) dei vari paesi, ch'egli considera come focolari reciproci di forze agenti e non solamente come inanimate giustapposizioni (3). Molte delle sue idee a questo riguardo saranno in seguito più svolte ed ampliate dal Ratzel.

(1) *Erdkunde*, Vol. II, pp. 71 e vol. VII, pp. 237 e seg.

(2) *Vogel, Le monde terrestre*. Vol. I, pp. 56 e segg.

(3) *Ueber das historische Element*, pp. 280.

Così la Geografia che col Ritter, era giunta come dice il Peschel, a penetrare i disegni della natura, fu riconosciuta come scienza di prima importanza (1).

Se il Peschel avesse continuato la sua « *Geschichte der Erdkunde* » che termina colla frase suddetta riferentesi al Ritter, avrebbe dovuto subito dopo l'Humboldt ed il Ritter parlare di se stesso. Nessuno infatti più di lui merita di stare in compagnia di quei due sommi, notando ancora ch'egli fu il capo di quella scuola che si oppose, non dico alle idee del Ritter, ma alle esagerazioni di quelli che si vollero chiamare Ritteriani.

I discepoli del Ritter infatti, credendo di seguire gl'insegnamenti del maestro, esagerarono sempre di più l'elemento storico o umano a danno dell'elemento fisico a cui il Ritter aveva sempre dato la dovuta importanza. Così la Geografia fisica da cui già si erano staccate, la Geognosia, la Fisica terrestre, la Meteorologia, la Geologia, perdettero quasi ogni elemento scientifico e fu ridotta a non essere altro che una semplice propedeutica della Geografia storica o politica, come allora si diceva (2).

Il Peschel da principio non fu affatto discorde dalle teorie ritteriane, ma poi quando ne vide l'esagerazione, se ne distaccò e cercò di far vedere quali fossero i limiti della Geografia scientifica e combattè la prevalenza dell'elemento storico (3). Ma egli non sognò mai di dire che la Geografia deve avere un

(1) O. PESCHEL, *Geschichte der Erdkunde*, pp. 814.

(2) F. PORENA, *La Geografia quale è oggi in se stessa e ne' suoi contatti con altre scienze fisiche e sociali* in *Rivista Geografica Italiana* 1896, pp. 260.

(3) Il primo articolo in cui il Peschel tratta delle teorie del Ritter comparve nel suo *Ausland* (1859, 13 Agosto, Nr. 32) *Ueber den Einfluss der physikalischen Landerbeschaffenheit aut das Wesen der Völker*. A questo tennero poi dietro vari altri: *Die Ruckwirkung der Ländergestaltung auf die Menschen* in *Ausland* 1867, Nr. 39; — *Ueber die Beziehung zwischen Geschichte und Erdkunde* in *Ausland* 1869, N. 9, 27 febbraio; e finalmente *Die jung-Rittersche Schule* in *Ausland* 1870, Nr. 43, quando più calda era la lotta fra Ritteriani e Pescheliani o Antiritteriani. Questi e molti altri scritti del Peschel furono raccolti e pubblicati da J. Lowenberg, *Abhandlungen zur Erdund Völkerkunde von O. Peschel*, Leipzig, 1877.

indirizzo esclusivamente naturalistico. Successe a lui quello che prima era succeduto al Ritter; le sue idee cioè furono esagerate da' suoi scolari che negarono alla Geografia ritteriana ogni fondamento scientifico e dissero che, se la Geografia voleva meritare il nome di scienza, doveva lasciar da parte l'elemento umano. Il Peschel sostenne solo che la Geografia fisica doveva avere nella Geografia scientifica la parte preponderante ed insistette pure molto sullo studio della genesi delle forme della terra per conoscerne la loro intima natura; per far questo è necessario lo studio comparato delle forme terrestri considerate nella loro locale distribuzione. « Se noi, egli dice, abbiamo sott'occhio una grande serie di somiglianze nella natura, la loro locale distribuzione dà molti schiarimenti sopra le necessarie condizioni della loro origine (1) ».

Questo metodo della distribuzione sostenuta dal Peschel nel suo geniale capolavoro, fu trovato applicabile, come nota il Porena, anche allo studio di tutti gli altri enti e fenomeni nella loro sussistenza e vicende attuali; con che la Geografia fisica ricondusse nel suo dominio, totalmente i fenomeni meteorologici; in parte, ossia sotto il riflesso della loro diffusione e locale sussistenza, le specie botaniche e zoologiche, come già la Geografia comparata del Ritter vi aveva attirato l'uomo (2).

Dopo il Peschel più nessuno quasi pensò a negare alla geografia la dignità di scienza; ma continuarono vive le lotte fra i così detti dualisti, che vogliono cioè nella geografia un carattere fisico ed un carattere storico, e gli unitari che vorrebbero ridurre la geografia ad essere una pura scienza naturale, escludendo affatto l'elemento umano e sociale. In genere si può dire che la vittoria appartenne ai dualisti; ciò non toglie però che vi siano geografi che ancor recentemente, come il Gerland, neghino alla cosiddetta Antropogeografia ogni carattere scientifico, perchè le « conclusioni sue non possono mai raggiungere

(1) *Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde*, 1870. Cfr. l'introduzione « *Wesen und Aufgaben der vergleichenden Erdkunde*, p. 5. Altre opere del P.: *Physische Erdkunde*, 1880-81; *Europäische Staatenkunde*, 1881 ecc. Il P. era nato a Dresda nel 1826; morì a Lipsia nel 1875.

(2) PORENA. *La Geografia qual'è oggi* ecc., p. 261.

la certezza, ma solo una probabilità o verosomiglianza » come tutte le scienze antropologiche (1).

Intanto tutto questo disputare sui confini, sul carattere e sull'indirizzo della Geografia, fece sì che in Germania ogni giorno più fiorissero gli studi geografici, tanto più quando, a poco a poco, la Geografia fu introdotta nelle Università. Nè si deve tacere dei progressi che vi fece pure la cartografia specialmente per opera di Enrico Berghaus e di Enrico Kiepert, morto recentemente, ambedue scolari del Ritter, come pure il Petermann direttore del celebre istituto cartografico fondato nel 1885 da Giusto Perthes in Gotha (2). Le antiche tradizioni non furono ancora abbandonate, sì che la Germania è sempre la maestra del mondo nei lavori cartografici.

Altro impulso venne agli studi geografici dai vari giornali che sempre in maggior numero si vennero pubblicando a cominciare dall'*Herta* di Enrico Berghaus allo *Ausland* per molto tempo diretto dal Peschel ed alle *Mitteilungen* fondate nel 1855 dal Petermann. Ed ora le riviste ed i giornali geografici in Germania sono molti e potenti, sia che trattino della Geografia in generale, sia che si rivolgano in modo speciale alla Geografia coloniale, economica, didattica ecc. La maggior parte di essi sono pubblicazioni delle varie società, le quali nel 1896 comprendevano 6195 soci con un reddito di 112326 lire all'anno (3).

Intanto tutte le università sono come tanti focolari di ricerche geografiche condotte con metodo rigorosamente scientifico e certo nessuna nazione d'Europa può vantare d'avere insegnanti di Geografia nelle proprie università così illustri come la Germania.

Ne ricorderò alcuni: e primieramente il *Barone di Richtofen* l'autore della grande opera sulla Cina, prof. nell'università di Berlino, ove insegna pure come libero docente il *von Drygalski* che sarà il capo della spedizione antartica tedesca; il *Supan*

(1) GERLAND G., *Beiträge zur Geophysik*, Stuttgart, 1887.

(2) Nell'istituto Perthes di Gotha lavorarono specialmente Enrico ed Ermanno Berghaus, il Sydow, lo Spruner ecc.; mentre l'istituto fondato da Dietrich Reimer fu illustrato da Enrico e Riccardo Kiepert.

(3) *Geographisches Jahrbuch 1896* Vol. XIX. *Geographische Gesellschaften, Zeitschriften, Kongresse und Ausstellungen*, von GEORG KOLLN.

prof. a Gotha e direttore delle *Petermann's Mitteilungen*; il *Wagner* a Gottinga direttore del *Geographische Jahrbuch*, ed autore del miglior testo di geografia per le scuole superiori; il *Ratzel*, prof. a Lipsia, il geniale fondatore dell'Antropogeografia; il *Penck*, prof. a Vienna, autore dell'opera migliore e veramente classica, sulla Morfologia terrestre; a Vienna insegna Geologia *Ed. Suess*, autore dell'opera geniale « *Das Antlitz der Erde* »; il *Gunther*, prof. a Monaco; il *Lehman* prof. a Münster, *Sophus Ruge* a Dresda; *Andree* direttore del *Globus*, *Hettner* direttore della bellissima *Geographische Zeitschrift*, e, tacendo d'infiniti altri, il *Kirckhoff*, prof. ad Halle, che dirige la grande opera *Unser Wissen von der Erde*, per la quale *Teobaldo Fischer*, prof. a Marburg, descrisse egregiamente la penisola italiana (1) ecc.

Lodovico Drapeyron paragonando recentemente i geografi tedeschi ai geografi francesi, notava che i professori tedeschi di geografia hanno incominciato, in generale, dedicandosi a viaggi in lontani paesi. « Erano dapprima, egli scrive, geologi, antropologi, botanici, etnografi, i quali, avendo visto i rapporti della scienza sino allora preferita e delle scienze vicine colla Geografia, e la giusta misura con cui questa può assimilarsele, furono, in qualche modo tocchi dalla grazia, e divennero, e si dichiararono geografi » (2). Questo fatto si presterebbe a molte considerazioni, che lascio al lettore. Se si pone mente, infine, all'immenso progresso che la Germania ha fatto nel commercio su tutti i mercati del mondo; al non piccolo numero di colonie che in breve corso di anni si seppe procacciare; allo sviluppo sorprendente della marina mercantile, e per conseguenza anche della marina militare, in questi ultimi anni; se si pon mente, insomma, a tutto, il febbrile risveglio economico della Germania, non mi pare che, ricercandone le cause, si debba darne una parte piccola al fiorire degli studi geografici.

(*Continua*).

(1) Se ne sta pubblicando per cura di V. Novarese e di F. M. Pasanisi una bella edizione italiana. *Unione Tip. Editrice*, Torino.

(2) L. DRAPEYRON, *Les Professeurs Allemands et les professeurs Français de Géographie au Congrès de Berlin 1899*, in *Revue de Géographie*. Marzo, 1900, pp. 210.

CRONACHE E RIVISTE

LE REAZIONI MICROCHIMICHE

L'analisi chimica qualitativa mercè l'uso del microscopio si mantenne finora limitata alla prova cristallografica, ritenendosi che i precipitati amorfi e le colorazioni siano impercettibili o quasi, sotto il microscopio. Questa opinione, accettata e ripetuta anche nelle pubblicazioni di chimica più recenti e più autorevoli --- non escluse quelle del *Guareschi* e del *Behrens* --- contribuì indubbiamente a mantenere le reazioni microchimiche in confini ristretti. Non essendo queste applicabili che pei corpi cristallizzabili, e fra questi non riuscendo utili che per quelli cristallizzanti in forme caratteristiche, ben si comprende come la microchimica non abbia potuto prendere adeguato sviluppo neppure in tossicologia, dove tanto si sentiva il bisogno.

È al valente e indefesso dott. *C. Binda*, libero docente di medicina legale nella R. Università di Pavia, che spetta il merito di avere rilevata e dimostrata l'erroneità dell'opinione surricordata e di aver messo in evidenza come, con opportuna tecnica, sotto il microscopio si possono percepire i precipitati polverulenti ed apprezzare le diverse colorazioni (1). Tutto sta nel sapere regolare in modo conveniente l'illuminazione del preparato, poichè se in vari casi i precipitati e il loro colorito possono essere osservati anche colla luce riflessa dallo specchio

(1) Vegg. C. BINDA. — La reazione del Van Beer ridotta a prova microchimica; Giorn. Med. Leg. A. VI, Fasc. IV, 1899, pag. 187.

id. — Nuovi metodi per la ricerca chimico legale del fosforo; Giorn. Med. Leg. A. VII, Fasc. II, 1900, pag. 63
— Sunto in Rivista, n. 5 p. 439.

id. — Le reazioni microchimiche nell'avvelenamento per piombo. Giorn. Med. Leg. A. VII, fasc. III, 1900, p. 145.

annesso allo stativo (colla luce, cioè, che abitualmente usiamo), in molti altri non possono essere apprezzati che per mezzo dei raggi luminosi che vengono dal corpo in esame riflessi alla sua superficie, allorquando cioè l'iride diaframmatica è perfettamente chiusa. Per la precisa interpretazione del colorito talora torna utile sovrapporre direttamente sul tavolino del microscopio prima di applicare il preparato, un ritaglio di carta colorata. Questo impedirà il passaggio dei raggi trasmessi dallo specchio sottostante e se il suo colorito contrasterà con quello del corpo in esame, lo farà maggiormente spiccare. Il dott. Binda avverte pure che per queste osservazioni — contrariamente alla pratica microscopica comune — torna vantaggioso usare oculari forti con obbiettivi relativamente deboli. Allorquando poi occorresse usare obbiettivi a fortissimo ingrandimento, — il che capita di rado — gioverà mandare sul preparato della luce o in direzione orizzontale (con opportuni specchi riflettori o con lampadine elettriche convenientemente disposte) o in direzione perpendicolare (con un prisma riflettore applicato sopra l'obbiettivo stesso).

È ovvio quanto tornino utili le reazioni microchimiche, purchè non si mantengano limitate al criterio cristallografico, ma siano estese a tutti i criteri che soglionsi adibire nelle attuali indagini chimiche macroscopiche. Il fatto che per le reazioni microchimiche bastano quantità infinitesimali di materiale, rende possibile l'indagine chimica allorquando il materiale è insufficiente coi metodi attuali. Con questi, invero, la quantità di materiale occorrente per la percezione delle reazioni chimiche non è certamente lieve; col nuovo indirizzo indicato dal dottor Binda esse si possono percepire ed apprezzare con minime quantità. Molte indagini chimiche quindi, che oggidi il magistrato non tenta nemmeno perchè, data la grande scarsità di materiale rimasto a disposizione, coi sistemi in uso, riuscirebbero ineffettuabili, colle reazioni microchimiche sono rese possibili.

Per queste infatti occorrendo quantità infinitesimali di materiale bastano alcune gocce, rimasugli di veleno appena percettibili, le più piccole macchie rinvenute sugli indumenti e sul pavimento, e spesso in molti casi potrà bastare anche una prudente lavatura del recipiente che si sospetta abbia contenuto il veleno e che siasi trovato perfettamente vuoto!



THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Bastando poi per le reazioni microscopiche quantità infinitesimali di materiale non solo si potranno, in ogni caso, eseguire più processi di ricerca e ottenere quindi che il giudizio chimico-legale sia provato e controprovato da più criteri dimostrativi, ma si potrà, occorrendo, frazionare il materiale esistente fra più periti in modo che ciascuno di questi possa compiere isolatamente l'indagine.

Coi metodi attuali troppo spesso il reperto chimico riesce cieco. Eseguito per necessità in blocco, ha valore limitato. Colle reazioni microchimiche si ha il mezzo di studiare la distribuzione del veleno stesso nelle varie parti dell'organismo, e come è noto, ciò è importantissimo nella pratica medico-legale. La constatazione della mancanza o della presenza di veleno nelle singole parti dell'organismo, e data la presenza, la valutazione delle diverse quantità in ciascuna di esse, ha somma importanza sia per la diagnosi differenziale tra veneficio vero (avvenuto in vita) e simulato (per introduzione del veleno nel cadavere), sia per quella tra avvelenamento acuto e cronico.

Ma altri ancora sono i vantaggi che derivano dal nuovo indirizzo. Con esso, in un numero di casi assai maggiore di quello che coi mezzi attuali sia possibile, si potrà colpire la forma o le speciali condizioni con cui un veleno fu preso o propinato. E per di più, ci potrà, in qualche caso, dare il mezzo di apprezzare la precisa disposizione del veleno nelle singole parti in cui è distribuito, senza toglieroci la possibilità, data l'infinitesimale quantità di materiale occorrente, di valutarne il peso esistente in tutto l'organismo, qualora ciò fosse necessario.

* *

La tavola, che abbiamo il piacere di riprodurre, rappresenta le reazioni microchimiche del piombo, state accuratamente studiate dal Binda.

La fig. N. 1 rappresenta l'ioduro di piombo precipitato sopra una lastrina portaoggetti da una goccia di acqua del Goulard fatta reagire con una conveniente soluzione di ioduro di potassio. — La fig. N. 2 rappresenta invece il campo microscopico con minime particelle di ioduro di piombo, che provano

l'esistenza del veleno in un'acqua inquinata, con una dose così infinitesimale di soluzione di acetato di piombo, che macroscopicamente, coi mezzi ordinari, non potè essere rilevata affatto. — La fig. N. 3 rappresenta l'ioduro di piombo cristallizzato in bellissime lamelle giallo-dorate esagonali, come finora si credeva potesse soltanto cristallizzare l'ioduro di piombo. Ma gli studi del Binda provarono che talora l'ioduro di piombo cristallizza anche in lamelle poligonali pentagonali, quadrilateri e triangolari, come prova la fig. N. 4. Errerebbe quindi chi trovandosi p. es. davanti a delle tavolette giallo-dorate splendenti triangolari o quadrangolari, escludesse trattarsi di ioduro di piombo per il solo fatto che le tavolette non sono esagonali. Se il composto di piombo, su cui si cimenta, è lievemente in difetto od è lievemente in eccesso l'ioduro di potassio, nella reazione, oltre l'ioduro di piombo giallo in polvere o cristallizzato, si hanno dei cristalli aghiformi e pseudolamellari d'un colore giallo canarino, come p. es. nella fig. N. 5. Cristalli giallognoli chiari, più o meno tendenti al bianco e di forma aghiforme così sottile da sembrare perfino setosi, come nella fig. 6, si hanno invece quando l'ioduro di potassio è accentuatamente in eccesso. — La fig. N. 7 rappresenta dei cristalli gialli di cloroioduro di piombo e dei cristalli bianchi sottili di cloroioduro di piombo e di ammonio.

La fig. N. 8, del cromato di piombo.

La fig. N. 9 del solfuro di piombo. Per la osservazione di minime particelle di solfuro di piombo, giova assai il fondo bianco quale può essere dato da un ritaglio di carta bianca applicato direttamente al tavolino del microscopio, al di sotto del preparato.

La fig. N. 10 rappresenta il nitrato di piombo, quale si ottiene cristallizzato.

La fig. N. 11 rappresenta del solfato di piombo precipitato, il cui colorito bianco non potrà essere apprezzato se non sul fondo oscuro e quindi coll'iride del microscopio completamente chiusa.

La fig. N. 12 rappresenta del *piombo metallico* precipitato in forme dendritiche sopra un piccolo frammento di zinco.

Le fig. N. 13 e 14 rappresentano del *cloruro di piombo* sotto forma di polvere bianca e cristallizzato.

La fig. N. 16 rappresenta dei cristalli di acetato di piombo, quali più comunemente si ottengono nelle reazioni microchimiche.

La fig. N. 17 invece rappresenta del precipitato di piombo con qualche tendenza alla cristallizzazione.

Le fig. N. 15 e 18 rappresentano la prima un preparato di cloruro di piombo e la seconda un preparato di acetato di piombo, cui si è aggiunta, da una parte (nera) una goccia di acido solfidrico, e dall'altra (gialla) una goccia di ioduro di potassio. Da esse si nota come pure i cristalli, cimentati cogli opportuni reattivi, reagiscono. Eppure finora, per un falso preconcetto, questo criterio del variamento del colorito sotto il microscopio, venne affatto trascurato e nella prova microscopico-cristallografica per l'identificazione dei cristalli si ricorre a una quantità di studi, sulla costituzione geometrica dei cristalli, sulla polarizzazione, ecc. che mentre da una parte richiedono apparecchi appositi e studi speciali, dall'altra non riescono nella maggior parte dei casi a fornirci criteri specifici su cui si possa tranquillamente fondare la diagnosi.

Avvertesi che riguardo ai criteri cristallografici il dottor Binda dimostrò pure che: pur data la presenza del composto cristallizzabile, non è sempre facile ottenere prodotti cristallizzati; e che la cristallizzazione, quando avviene, anzichè compiersi in modo sempre identico, può, per molteplici circostanze, talora inesplicabili, presentarsi con caratteri diversi da quelli caratteristici, necessari per una sicura diagnosi.

Col nuovo indirizzo l'analisi microchimica troverà nuove applicazioni anche nella chimica applicata all'igiene e potrà venire utilizzata anche nell'analisi dell'acqua potabile per la ricerca del piombo.

*
* *
*

All'egregio Dott. C. Binda, insieme colle congratulazioni per gli splendidi risultati che ogni giorno va ottenendo per una nuova via, i nostri ringraziamenti per la cortesia della *tavola* che accompagna il presente riassunto della sua interessantissima monografia.

mf.

MECCANICA

I lavori del P. G. B. Embriaco all'Esposizione di Parigi. — L'illustre domenicano, che nella meccanica di precisione e specie nella costruzione degli orologi, ha destato la meraviglia universale ed ha portato vere rivoluzioni sopprimendo ruotismi e molle motrici, modificando gli scappamenti ecc. manda all'Esposizione le principali delle sue invenzioni, che sono:

1.^o Nuovo sistema di *soneria ad ore e quarti* senza carica e senza ruotismo.

2.^o *Orologio notturno* (soneria continua ad ore e quarti senza carica e senza ruotismo).

3.^o Nuovo sistema di *scappamento silenzioso*, con applicazione dell'**Orologio Notturmo**.

4.^o Nuovo sistema di *scappamento a bilanciere per cronometri* con applicazione dell'**Orologio notturno**.

5. Nuovo sistema di *scappamento a forza costante* con suoneria senza ruotismo.

6.^o *Idrocronometro* (orologio ad acqua).

7.^o *Freno automatico* per carrozze.

L'*orologio notturno* (2.^o) premiato con medaglia d'oro alle Esposizioni di Roma (1890) e di Torino (1898), lo *scappamento a bilanciere* (4.^o) e lo *scappamento a forza costante* (5.^o) premiati con medaglia d'argento alle Esposizioni di Milano (1881) e di Torino (1884), e l'*idrocronometro* (6.^o) premiato con medaglia d'argento alle stesse Esposizioni di Milano (1881) e di Torino (1884) e più che tutto proclamato una scoperta e un capolavoro di meccanica dall'ammirazione che si desta in quanti sul Pincio a Roma lo vedono in azione si regolare dal 1872 in poi, sono discretamente conosciuti. Meno noti sono gli altri apparecchi, dei quali lo *scappamento silenzioso* n. (3.^o) e il *freno automatico* (n. 7.^o) finora non mai mandati a nessuna Esposizione, e il *nuovo sistema di soneria ad ore e quarti senza carica e senza ruotismo* (n. 1) mandato solamente all'Esposizione di Torino nel 1898, ed ivi ammirato dagli intelligenti, encomiato dalla stampa e ricompensato colla medaglia d'oro.

Il *freno automatico* è proposto per frenare una carrozza con forza maggiore o minore a seconda del bisogno, e senza la mano del conduttore. Il principio su cui si fonda questo freno, è il seguente: Sempre che la carrozza ha bisogno di essere tirata dal cavallo, il freno non è necessario, anzi nuocerebbe. Ma se la carrozza, invece di essere tirata, è spinta, da una causa qualunque, contro il cavallo, allora il freno è necessario, quasi sempre, più o meno forte secondo la spinta maggiore o minore della carrozza. Ora la carrozza può essere spinta contro il cavallo in tre casi: 1° Nelle discese più o meno ripide. 2° Quando il conduttore ferma bruscamente il cavallo per evitare lo scontro improvviso di qualche cosa. 3° Se il cavallo cade a terra mentre corre. Appunto in questi tre casi il *freno automatico* del P. Embriaco frena la carrozza con forza maggiore o minore secondo il bisogno.

Il modello benchè piccolo, esposto a Parigi lascia comprendere assai bene il funzionamento di questo freno. Esso viene chiuso o aperto, dalle stanghe cui è attaccato il cavallo; e siccome la *potenza* delle leve, cui sono attaccati i *cuscinetti frenatori*, è (e può aumentarsi ancora di più) maggiore della *resistenza*, ad ogni spinta della carrozza contro il cavallo viene immediatamente messo il freno, e, cessata la spinta, immediatamente levato.

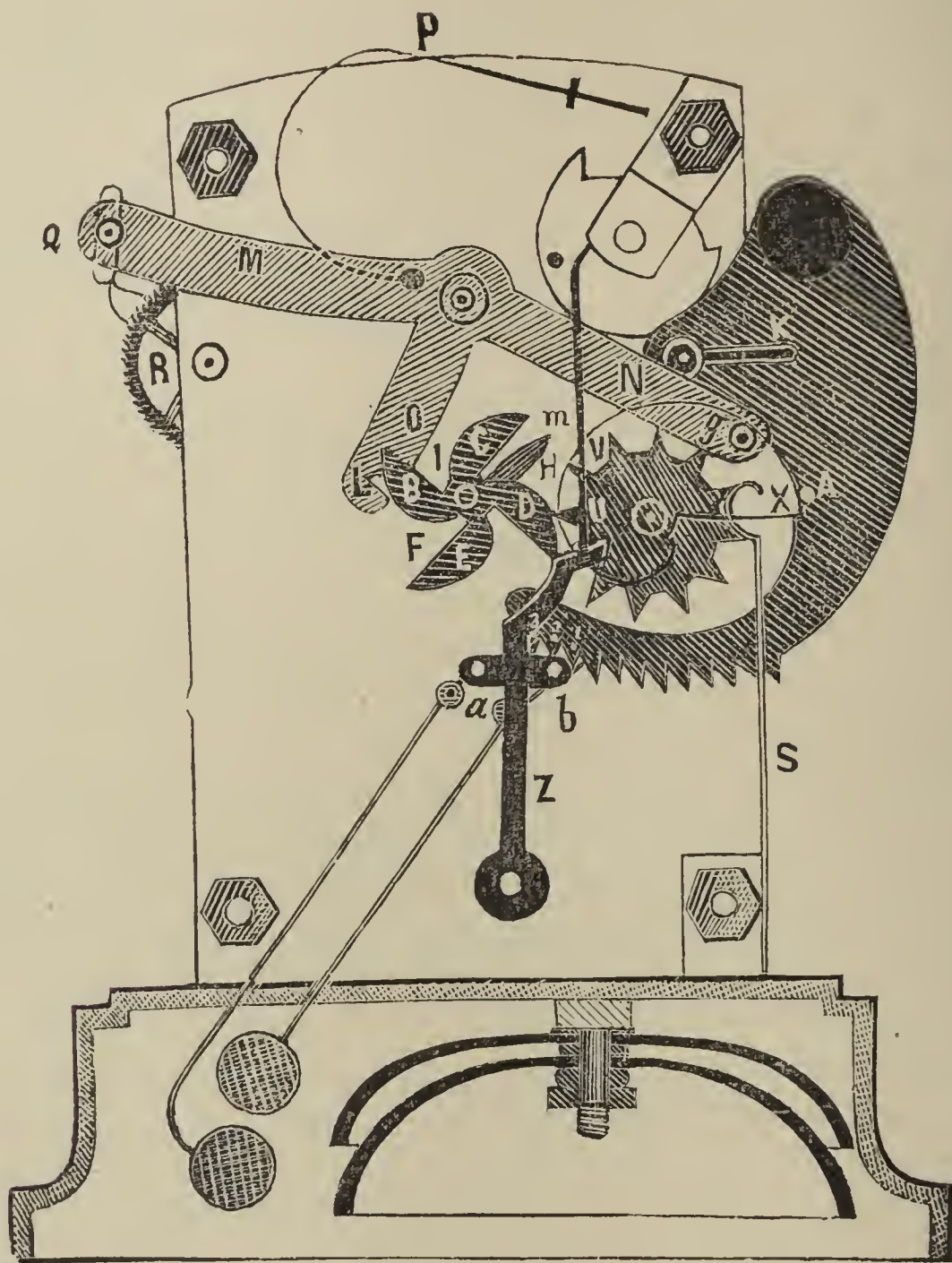
Il modello esposto è per una carrozza a due ruote: con piccola modificazione può però essere applicato anche a carrozze a quattro ruote. Oltre al *freno automatico*, può farsi agire dal conduttore anche il freno ordinario, quante volte fosse necessario in casi straordinarii, e allora il freno automatico obbedisce alla mano del conduttore.

Del *Nuovo sistema di soneria ad ore e quarti senza carica e senza ruotismo* — presentiamo un'incisione schematica, che permette di comprenderne assai bene la semplicità e la perfezione.

La stella $B C D E$ è fissa sull'albero dei minuti e fa, per conseguenza, un giro in un'ora. Al di sopra di questa stella, vi è una leva $M N O$, fatta press'a poco a T' maiuscola, e portante all'estremità M del suo braccio sinistro, un nottolino Q e alla estremità N del suo braccio destro, un pinolo g : il braccio O ,

diretto verso il basso, porta alla sua estremità un piuolo *L*, che si appoggia contro la parte convessa dei denti *B*, *C*, *D*, *E* della stella.

Durante la sua rotazione, questa stella, per mezzo della parte curva dei suoi denti, fa salire gradatamente ad ogni quarto



di giro (cioè ad ogni quarto d'ora) i bracci *O*, *M* della leva *MNO*. Quando il piuolo *L* arriva all'estremità di un dente (*B* p. e.) esso cade (in seguito alla pressione della molla *P* sulla leva *MNO*) nell'insenatura *I* posta fra due denti della

stella e perciò cadranno anche i due bracci M ed O della leva. Questa caduta non è però istantanea, perchè quando il braccio M è arrivato al punto massimo di salita, il nottolino Q appoggia la sua punta sulla ruota R (che è ruota del tempo) e obbliga la leva $M N O$ a muoversi gradatamente secondo la velocità di questa ruota R . Mentre il braccio M discende, il braccio destro N della leva, sale, e il piuolo g incontra il braccio K del rastrello o cremalliera $K A$ e lo fa girare verso destra. In questa rotazione, i denti di questo rastrello, incontrando la leva a del martello delle ore, faranno sollevare questo martello e battere sulla campana i colpi delle ore. Dopo l'ultimo colpo, i pioli 1, 2, 3, del rastrello, incontrando la leva b del martello dei quarti, faranno suonare sull'altra campana i colpi dei quarti.

Il numero dei colpi delle ore è dato dalla maggiore o minore discesa del rastrello $K A$ che permetterà alla leva a delle ore d'incontrare più o meno denti del rastrello suddetto. Questa maggiore o minore discesa del rastrello è regolata dalla chiocciola $X V$ contro la costa della quale si appoggia il piuolo A del rastrello.

La chiocciola $X V$ è fissa sul medesimo asse della stella U a dodici punte contro un dente della quale si appoggia la molla S e che gira ad ogni ora di un dodicesimo per mezzo della coda H fissata sull'albero della stella $B C D E$.

Il numero dei colpi dei quarti è dato dalla profondità delle insenature I, F , ecc., che permettono al piuolo L del braccio O di discendere più o meno e per conseguenza al piuolo g di salire e trasportare più o meno il rastrello $K A$ dopo aver suonato le ore.

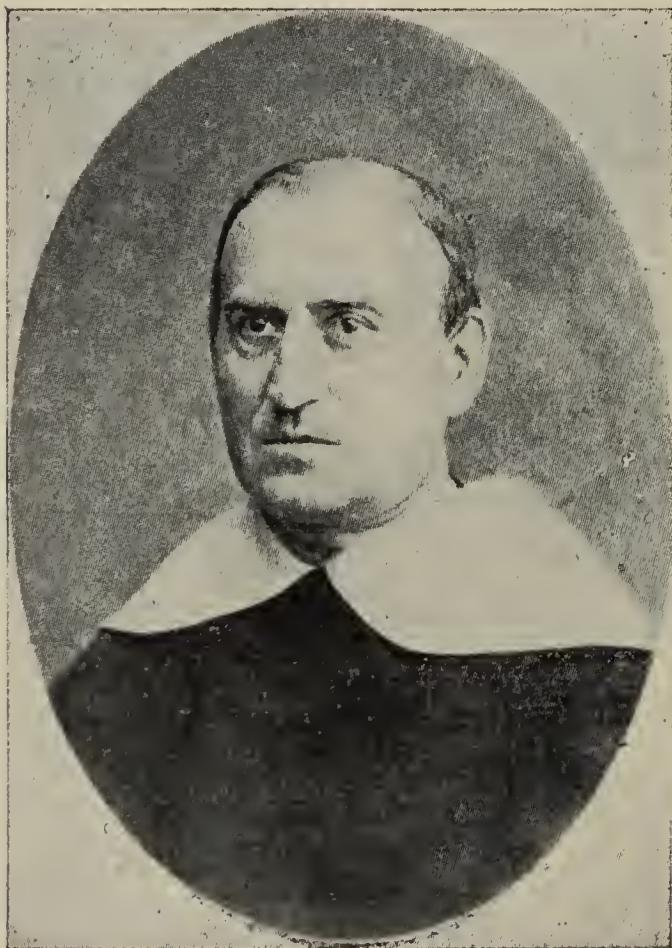
La leva Z , ha la sua estremità ripiegata contro la stella $B C D E$; questa estremità è incontrata, ad ogni quarto d'ora e prima di suonare, da uno dei denti della stella $B C D E$, che farà fare alla leva Z un movimento da a verso b in maniera che questa leva si appoggi colle sue due punte d'arresto, sulle leve a, b , facendole abbassare per lasciar libero il passaggio ai denti e pioli del rastrello, acciocchè questo possa discendere sulla chiocciola, che stabilisce il numero dei colpi delle ore da suonare.

« La prima caratteristica della suoneria del Rev. P. Embriaco, — così il Prof. I. Golfarelli (*Progresso*, XXVI. 194) è quella di

essere senza roteggio; la seconda di essere estremamente semplice; la terza di essere di un funzionamento sicuro, e queste tre qualità, mentre le assicurano un brillante avvenire, producono in pari tempo nell'industria una di quelle pacifiche rivoluzioni, che sono opera soltanto delle grandi scoperte ». Anche Parigi (non ne dubitiamo) saprà ammirare e ricompensare degnamente le invenzioni dell'illustre domenicano.

*
* *

Il P. Giovanni Battista è della famiglia Embriaco, ora di Ceriana (presso S. Remo di Porto Maurizio), oriunda però di Genova, dove tuttora esiste la Torre degli Embriaci e si ricordano illustri antenati, tra i quali un capitano di crociati,



Guglielmo, il duca ligure, che pria
Signor del mare corseggiar solia.
(Tasso, G. L. XVIII. 41).

Giovanissimo, vestito l'abito religioso, iniziò nel 1846 e poi compì in Roma gli studi letterari, filosofici e teologici; e chiamato quindi al Seminario di Nepi ad insegnarvi filosofia, fisica e matematica, subito vi si rivelò, oltrechè profondo conoscitore e facile espositore di queste scienze, mente al sommo perspicace ed inventiva, e, come il Tasso cantava del suo antenato,

. . . . infra i più industri ingegni
Ne' meccanici ordigni uom senza pari. (l. c. 42).

Testimonianza di questo rendono le tante sue creazioni, specie nell'orologeria, già ricordate; come della bontà e altezza

dell'animo suo fanno fede le cariche onorifiche, alle quali i suoi confratelli di religione lo hanno sollevato. L'Ordine Domenicano ha tradizioni ben gloriose, oltrechè nelle sacre, anche nelle scienze e nelle arti profane, che i PP. Guglielmotti e Marchesi, a tacer d'altri, pure in questo secolo hanno fatto conoscere e sentire persino ai più estranei; e tra i più degni eredi e continuatori delle opere e della fama di fra Angelico, di fra Giovanni Giocondo da Verona, di fra Guglielmo di Marcillat, di fra Damiano da Bergamo, dei PP. Ignazio Danti, Domenico Portigiani, Domenico Paganelli ecc. ora scrive con compiacenza il nome del P. Embriaco.

Resistenza dell'acqua al moto delle navi veloci e forza motrice di esse. — Con questo titolo l'illustre Prof. G. A. Zanon pubblica negli *Atti del R. I. Veneto* (LIX, 221-243) una interessantissima monografia, che conferma e completa le altre, che già sull'argomento l'a. aveva dato.

I mari, che sembrano dividere i popoli, ne sono invece le vie di comunicazione; ed un paese ha in generale tanto più abbondante il commercio e fiorente la civiltà, quanto più sono sviluppate le sue coste e di facile approdo il suo litorale: testimonio di questo, — in un senso — la grandezza della piccola terra di Grecia, tutta a insenature da costituirla una *foglia di platano* distesa sul mare, e -- in senso opposto — la barbarie che ancor ricopre il continente africano di tanto difficile penetrazione. — Nata la locomotiva, si domandò però se, nei confronti delle velocità, non erano per restar detronizzate le navi, « giacchè a taluni pareva inconcepibile che in un mezzo tanto resistente, quant'è l'acqua, potesse una nave correre come una locomotiva ». Con sue Memorie precedenti il Zanon aveva prevedute possibili anche per le navi velocità molto grandi, purchè eccitate da forze motrici convenienti; ed ecco alle sue previsioni rispondere i fatti dell'*Albatross* (7 marzo 1899) che, in circostanze favorevoli, raggiunge la velocità di nodi 34,286, ed ora del destroyer *Viper* che tocca i 37 nodi, pari a 68 Km. all'ora.

« Or come si arriva a stabilire, sia pure per approssimazione, la forza motrice di una nave che debba avere una certa velocità? » Il problema, benchè sulle prime non paia, è dei più difficili e complessi. Per ottenere una maggior velocità si può

per es. pensare a una maggior celerità dell'elica: ma la cosa non riesce, perchè, a grandi celerità, l'elica spazza l'acqua rimanendo spazio vuoto nel mezzo del vortice, vuoto che annulla saltuariamente la propulsione. Non basta, e più complicata è poi la discussione della resistenza dei mezzi sia in se, sia per rispetto alle forme della nave. Per darci ragione della caduta uniforme delle gocce d'acqua nella pioggia e del movimento del cilindro nell'apparato di Morin fin dalle classi liceali ci insegnavano che la resistenza dei mezzi varia come il quadrato della velocità: ma la teoria può poi essere adottata rigorosamente in pratica nel nostro caso con velocità che sono tanto disparate tra di loro? E le forme dei filetti, delle piccole correnti, dei vortici, nei quali l'acqua è rotta e si avvolge attorno ai fianchi della nave, sollevandosi davanti in onda solitaria, di dietro riversandosi con onde riempitrici, di quà e di là propagando onde divergenti e trasversali ecc. non sono forse altrettanti elementi, dei quali tener calcolo per rendersi ragione di questo fatto — che i natanti, in genere, incontrano nel loro moto nell'acqua una resistenza maggiore (e maggiore col crescere della velocità) di quella di attrito? Per girare ed evitare tanta difficoltà di analisi, il W. Froude, seguito poi dal figlio Roberto ed ormai da tutte le marine, costruì all'Ammiragliato inglese una vasca per provare la resistenza che incontrano modelli nell'acqua messi a *velocità corrispondenti* a quelle, che si vogliono nelle navi simili ad essi: fatto il disegno della nave, e provato il disegno nella vasca, dalla resistenza dell'acqua al moto di questo, si deduce quella della nave e la necessaria forza motrice.

Accettando ed usando di questi risultati empirici, l'illustre prof. Zanon non volle però abbandonare — prima il problema di rintracciare col calcolo la traiettoria di una particella d'acqua, che scorre in un medesimo piano orizzontale girando e fiancheggiando una nave in movimento e che trovava descrivere la *linea d'acqua russelliana*, — e poi l'altro di preparare una formola colla quale calcolare la resistenza dell'acqua al moto delle navi, ritenendo il mezzo indefinito, tranquillo e senza correnti sue proprie. Accettati i principii sui quali già s'era appoggiato anche il Bourgois, ma correggendoli con nuovi dati e calcoli, anche in questo secondo problema il Zanon riusciva ad ottimi

risultati e creava una formola, con coefficienti costanti, colla quale calcolare *a priori* la resistenza dei diversi bastimenti, e quindi della corrispondente forza motrice. Per carena pulita e fasciata di rame la formola era:

$$R = 52^{\text{kg}}, 25 A_m v^2 \text{sen.}^4 i \quad (1^\circ \text{ termine -- resistenza diretta dall'acqua alla carena}).$$

$$+ 18, 75 l v^4 \text{sen.}^4 i \quad (2^\circ \text{ t. -- res. dir. prodotta dalla intumescenza sul davanti e dall'avvallamento al di dietro, talchè l'angolo } i \text{ dovrebbe contemplare anche le forme di poppa}).$$

$$+ 0, 073 L^2 v \quad (3^\circ \text{ t. -- res. di viscosità del liquido}).$$

$$+ 0, 227 r S v^2 \quad (4^\circ \text{ t. -- res. di attrito esterno per lo sfregamento della carena}).$$

essendo A_m l'area immersa della sezione maestra; L la lunghezza della carena al galleggiamento; l la larghezza massima; r il rapporto fra la immersione media e la larghezza; i l'angolo medio d'incidenza o piuttosto l'angolo medio formato dagli elementi delle linee d'acqua col piano diametrale longitudinale, ma ottenuto semplicemente con un triangolo rettangolo avente per cateti la lunghezza della prora fino alla massima sezione trasversale e la semilunghezza massima al galleggiamento; S la superficie sfregata ridotta, computata per approssimazione colla formola $S = 0,62 L (l + 2p)$, nella quale p è l'immersione media della nave. — Per carene di metallo dipinto il coefficiente del 4° termine si fa maggiore di un decimo.

Per dimostrare la bontà della formola non c'è che applicarla e vedere se risponde ai risultati che in pratica si ottengono. E questo fa il chiariss. A. esaminando il *Centro America* costruito dall'Odero per la *Veloce* e i *Campania* e *Lucania* della Cunard.

Raccogliendo qui i dati che riguardano soltanto questi due ultimi grandi piroscafi, notiamo che presentano i valori:

$L = 182^m . 88$; $i = 19^m . 81$; $p_m = 8^m . 23$; velocità alle prove nodi 25,18; $F_i = 30000$ cavalli; dislocamento 18000 tonn. Immersione: in navigazione pescarono il *Lucania* $8^m . 74$, il *Cam-*

pania 8^m . 91. Area immersa della sezione maestra m^2 146,7: superficie sfregata ridotta $= 4112^{m^2}$, 46: $v = 12^m$. 95; $\sin i = 0,108$; $r = 0.415$. Con ciò, applicando la formula, si ottengono:

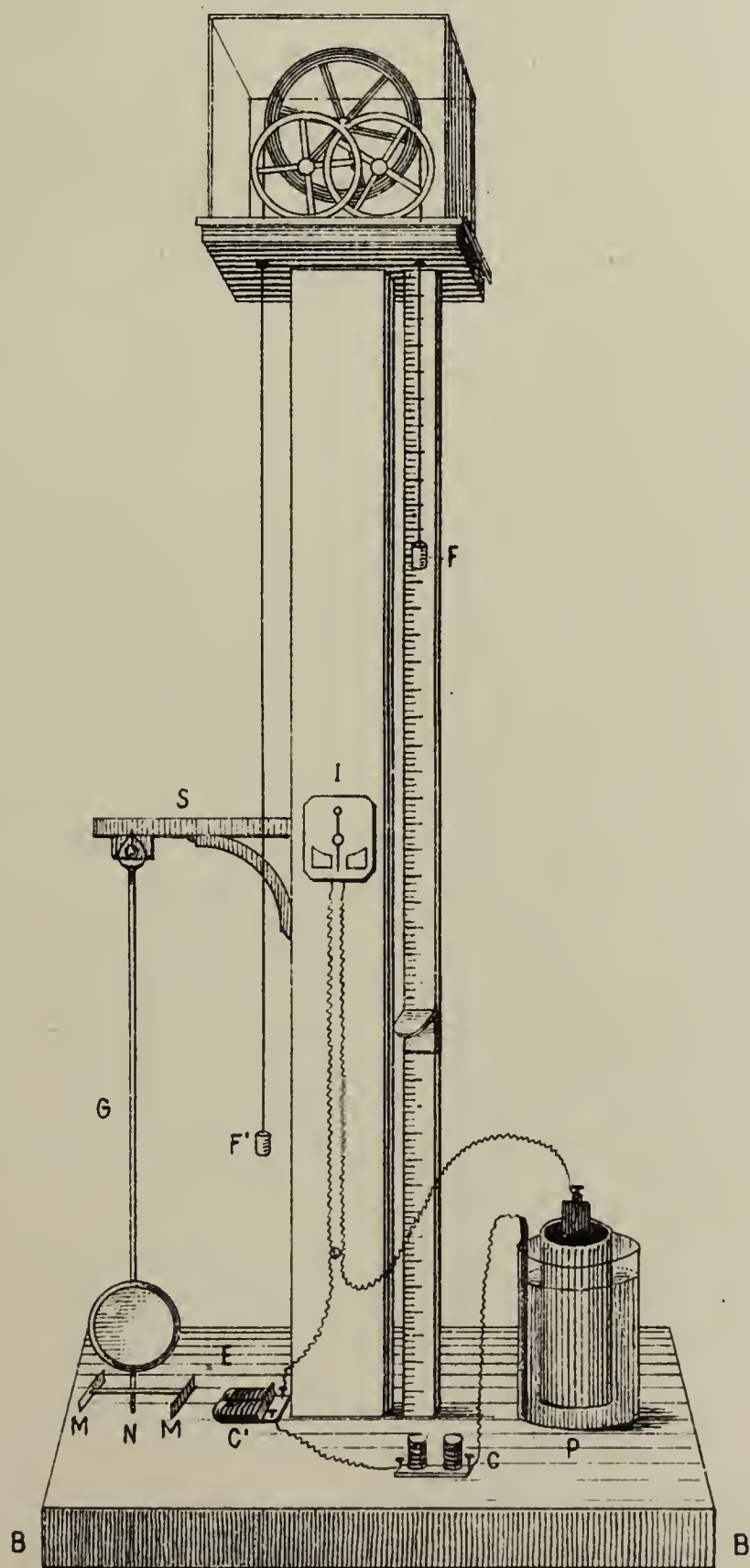
per il 1° termine	Kg.	177. 65
2°	"	1462. 50
3°	"	31616. 30
4°	"	64969. 30
aumento di $\frac{1}{10}$ per carena dipinta	"	6496. 13
		<hr/> 104722. 68

Se riteniamo che le eliche gemelle diano un aumento di resistenza dal 24 %, la resistenza aumentata dell'acqua sale a Kg. 129855, ai quali aggiungendo Kg. 1800 come resistenza dell'aria per la parte sopracqua calcolata colla regola di Froude, si ottiene una resistenza totale di Kg. 131655, che, moltiplicato per la velocità (12^m 95), determina il lavoro resistente al propulsore al minuto secondo di Kg. 1704933. E supponendo che il rendimento dal propulsore per solo taglio dell'acqua e attrito e dispersione di forza viva sia 0,80 e quello organico sia 0,90, per l'eccellenza delle macchine, il lavoro motore allo stantuffo è 2367824 Kg. che, diviso per 75, corrisponde a 31571 cavalli, prossimo ai 30000 indicati come potenza di questi piroscafi.

Le innumerevoli diversità di forma e dimensione degli scafi e le velocità moderate od elevate colle quali ponno essere spinti conducono però ancora a divergenze, che l'A. studia sui risultati offerti dal *destroyer Marakumo* del Thornycroft, dal *Condore* dell'*Ansaldo*, dalla torpediniera *Melpomene*, da diverse lance ecc.: ne deduce un coefficiente α , vario per i diversi tipi di galleggianti, e che usato a moltiplicare ciascuno dei primi tre termini della formola, conduce a risultati assai approssimati.

Anche dal pallido ed imperfetto riassunto di soli alcuni punti ponno i lettori argomentare al valore della Mem. dell'illustre prof. Zanon. Noi con compiacenza aggiungeremo subito che in un prossimo dei nostri fascicoli lo conosceranno meglio e direttamente da un'altra *memoria*, della quale ci volle onorare

MACCHINA D'ATWOOD a interruzione elettromagnetica



e che, continuando le *Analisi delle ipotesi fisiche moderne*, farà toccare un altro dei lati deboli delle dottrine oggi correnti ed accettate.

Interruzione elettro-magnetica nella macchina d'Atwood. — A lasciar liberi contemporaneamente il peso e il pendolo nella macchina d'Atwood di solito si provvede con un sistema di leve: vi si può riuscire assai bene con una interruzione elettromagnetica. La tavola annessa rappresenta la disposizione da me adottata fin da quindici anni fa, e, parmi, con vantaggio; e la rendo ora pubblica non perchè abbia meriti, ma solo perchè, formata coi più semplici pezzi che qualunque gabinetto, per quanto povero e discredato, ha a sua disposizione, potrà a qualche collega giovare. — In alto la tavoletta, che sorregge la ruota provvista della gola, nella quale passa il filo che porta i due pesi eguali F, F' : a sinistra portato dal braccio S , il pendolo G . L'asta GN del pendolo termina con una traversa, che porta due lastrine MM di ferro dolce: di fronte ad una di queste lastrine è collocata una elettrocalamita C' , e quando per l'elettrocalamita passerà la corrente, portandovi a contatto la lastrina M , il pendolo vi sarà trattenuto deviato dalla verticale. Presso questa elettrocalamità C' si trasporti l'altra C (per errore disegnata in C) e la si collochi verticale, in modo che il peso F' discendendo vi si venga ad appoggiare sui poli, e si faccia di ferro dolce anche questo peso, essendo invece di ottone o di altro metallo il peso F che intanto in alto dell'asta graduata si caricherà dell'eccesso di peso: a corrente passante, il peso F' sarà trattenuto da C , a corrente interrotta sarà invece sollevato da F . Si abbiano una pila in P e un interruttore in I , e si inseriscano nel circuito le due elettrocalamite C e C' : aprendo il circuito resteranno contemporaneamente liberi il pendolo di oscillare, il peso F di cadere. — Come ho detto la disposizione non ha nessun merito all'infuori di quello di permettere la costruzione della macchina coi pezzi più usuali e con risultati abbastanza soddisfacenti a seconda della perfezione più o meno grande che si ha nel sistema della ruota superiore: altre applicazioni di questo genere però sono note, ed ormai sono già di data antica quelle di Wheatston-Breton, di Bourbouze ecc.

T. ET H. VALLOT, *Chemin de fer des Houches au sommet du Mont-Blanc. — Projet Saturnin Fabre.* — Paris, G. Steinheil, 1899, in 4, con tav.

Contiene i documenti ufficiali che riguardano l'ardita impresa, ed il tracciato della linea con nuovi rilievi topografici dovuti specialmente all'ardito fondatore e direttore dell'Osservatorio del M. Bianco, Sig. Giuseppe Vallot ed al suo cugino Ing. Enrico. Vi si discutono i diversi progetti, le disposizioni dell'impianto (serbatoi d'acqua, officina elettrica ecc.) ed anche le condizioni finanziarie e — ciò che più davvicino ci riguarda — la parte fisiologica. Il *mal di montagna*, che assale dopo i 4000 m., esige come causa od almeno come condizione la stanchezza muscolare; facendo la salita in ferrovia sarà dunque evitato, come saranno evitati gli altri mali secondari, che facilmente accompagnano le ascensioni a piedi. Il tracciato e la serie dei lavori così brevemente sono riassunti nell'ottima *Rivista* del Prof. Vimercati: « La linea da Fayet a Chamounix, i di cui lavori sono già iniziati sarà a trazione elettrica. I vagoni saranno automotori; la corrente sarà fornita da una rotaia laterale, sulla quale strisceranno delle lamine metalliche.

« Per produrre la corrente, si utilizzerà l'acqua dell'Arve in due officine, situate l'una alle salite Pelisier, l'altra presso il ponte di Santa Maria. Ognuna di queste officine darà una forza di 2000 cavalli. Il percorso della linea elettrica è di 20 chilometri; più tardi, questa linea sarà prolungata sino a Martigny.

« La stazione di partenza della ferrovia del Monte Bianco sarà collocata sul territorio del comune delle Houches, in prossimità della ferrovia elettrica diretta a Chamounix. L'entrata in galleria avrà luogo un po' a monte del piccolo villaggio di Tacconnaz, all'altitudine di 1.100 metri. La ferrovia seguirà poi la cresta sulla sponda sinistra del ghiacciaio di Tacconnaz che attraversa il picco del Gros-Bechar e s'inalza sino alla punta del Goûtier.

« Una galleria di cinque chilometri sarà creata a partire dalle falde della montagna di Tacconnaz sino alla punta del Goûtier a 3.843 metri. Essa passerà nell'interno della cresta rocciosa che unisce il Grand-Bechar alla punta del Goûtier. Su diversi punti saranno stabiliti dei fori per procurare ai viag-

giatori la vista magnifica che presentano le montagne nevose del Monte Bianco. Una stazione-albergo importante sarà stabilita verso la sommità della punta del Goûtier per permettere ai viaggiatori di soggiornarvi con tutte le comodità possibili.

« La galleria si dirigerà direttamente sulla punta del Goûtier, nella direzione dell'Osservatorio Vallot situato sulle rocce delle Bosses, a 4.362 metri. Là, sarà stabilita una nuova stazione. Da quell'altitudine per giungere alle grandi, poi alle piccole Rocce Rosse, che sono a 350 metri al disotto del Monte Bianco e che sono già in parte occupate dall'osservatorio Janssen, si passerà sulle rocce delle Bosses.

« Le piccole Rocce Rosse, situate a 4.580 metri, sono state scelte come stazione termine. Di là alle cime del Monte Bianco (4.810 metri) rimane un percorso di 230 metri, che sarà superato con una funicolare risalente un dolce pendio di neve ghiacciata e che permetterà di condurre i viaggiatori sino al punto culminante del Monte Bianco.

« Il percorso totale della ferrovia a *cremaillière* e funicolare sarà di 10 chilometri. Si assicura che nel luglio del 1902 i *touristes* saranno trasportati sulla punta del Goûtier a più di 3.500 metri.

« La stazione *terminus* sarà sotterranea e composta di gallerie permettenti la creazione di alberghi, *restaurants* e altre industrie.

« La spesa totale di questa ferrovia straordinaria sarà di 21 milioni. »

*
*
*

Il *campilografo* ($\chi\alpha\mu\pi\nu\lambda\omicron\varsigma$ = curva) è una nuova macchina per tracciar curve, presentata dal P. M. Dechevrens (già chiaro per i suoi studi sui cicloni e per molti altri lavori ed invenzioni di meteorologia, di matematica e di meccanica) all'Accademia di Parigi. Dà figure interessantissime, specie quelle che risultano da tre movimenti contemporanei, che richiamano quelle proiettate da Lissajous con diapason in diverse fasi di vibrazione. (Cfr. *Cosmos*, n. 805, p. 807).

La *bilancia areotermica* di Mohr, presentata ora in nuovo modello all'Esposizione di Parigi, dalla casa Brewer di Parigi,

con giogo a bracci identici, uno dei quali diviso in dieci parti eguali per ricevervi i *cavalierini*, va segnalata perchè in pochi istanti permette la determinazione, fino al 4^o decimale, della densità dei liquidi e dei solidi più leggeri o più pesanti dell'acqua non impiegando che circa 60 c.³ di liquido. (*Cosmos* n. 806, pag. 8).

Un nuovo *tonometro oculare* per misurare il grado di tensione degli umori racchiusi nell'occhio, presentava il Prof. P. Gradenigo al R. Istit. Veneto. L'indicazione la si ottiene per mezzo della pressione che la cornea esercita sopra di una leva, delle oscillazioni della quale sono, con opportuni campioni, esattamente pesati i valori. (Atti ecc. LIX, pag. 203 e segg.)

L'*aereotreno Zeppelin* il 2 luglio corr. ha fatto un'ascensione, secondo i giornali quotidiani tanto felice, da far dire che il problema della navigazione aerea è ormai risolto. Ne ripareremo a notizie assodate riassumendo la serie degli ultimi progressi compiuti dai continuatori dell'opera dei Montgolfier. *mf.*

GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA

Un nuovo roditore miocenico. — Il *Gaillard* ha fatto studii interessanti sopra un nuovo roditore, scoperto nei depositi miocenici della Grive-Saint-Alban. Il museo di Lione ne possiede un cranio, una volta palatina e più mandibole, che presentano la serie dentaria completa d'individui di differenti età; per questa dentizione questo fossile forma una specie di roditori a parte. Il *Gaillard* volle chiamarlo *Anomalomys gaudryi* (*Cosmos*).

Il *Neomylodon*, o *gryptotherium domesticatum*. — Fin dal 1895 il capitano Eberhardt, in una grotta che da lui prese il nome, trovò un pezzo di pelle, coperta da un lato di peli, e presentante nella superficie interna una moltitudine di ossettini, grossi come un piede, che non potevan provenire che da un grande dentato, simile al *Mylodon*.

Nuovi scavi fatti in quella grotta dall'Hauthal nel passato anno 1899 hanno messo in luce altri resti ossei ed escrementizii del neomylodon, insieme con resti di cavallo, di cervo, di lama e anche di ossa umane. Niun dubbio che l'uomo convisse col neomylodon in quella grotta. Nell'Argentina si crede che la sua specie sopravviva tuttora, e v'ha chi assevera d'aver visto l'*animal misterioso*. Ma è una supposizione infondata. — Nuovi scavi potranno dimostrare se questo animale mostruoso sia stato realmente addomesticato dall'uomo.

Dinosaurii giganteschi. — Il Deperet segnalò la scoperta d'importanti depositi di Rettili secondarii nei dintorni di *Saint-Chinian*, al piede della Montagna Nera. Gli ossami si trovano nell'arenaria conosciuta da lungo tempo sotto il nome di arenaria a Rettili, e specialmente nelle argille rutilanti, che si prolungano per più di 25 Klm. di lunghezza. Fra questi rettili giganteschi, dell'ordine spento dei Dinosaurii, il Deperet segnalò una specie, il cui femore misurava quasi un metro di lunghezza.

Fossili del Giura e dell'Infracretaceo nella Lombardia. — Nota del Prof. E. MARIANI. — Questa nota conferma sempre più l'opinione dei nostri geologi lombardi che nella Lombardia si avrebbero le principali zone paleontologiche del *malm*, o serie *sopragiurese* del Lapparent. Infatti il Meneghini, il Corti, e dopo di loro il Parona, mostrarono come nel giura lombardo vi fossero tracce dell'*oxfordiano* superiore e del *Kimmeridgiano*; il *titonico* poi si sapeva già ben rappresentato. Ora la presenza, fra i fossili giuresi di Frascarolo, di un *Phylloceras*, prova come nella fauna del giura lombardo si abbia indizio della presenza del *calloviano*. — Seguono due preziosi, diligentissimi e copiosi elenchi: l'uno *bibliografico*, degli autori che dal 1837 al 1899 trattarono della fauna giurese e cretacea; l'altro *descrittivo* dei fossili giuresi e infracretacei rappresentati, per la massima parte, nel Museo Civico di Milano (*Collezione paleontologica lombarda*).

Note sulla Geologia Australiana. — Il Signor Giulio Garnier visitò, con suo figlio Pasquale, le regioni fin'ora quasi inesplorate dell'Australia occidentale. Col corredo delle osservazioni e degli studii fatti con molta diligenza, pubblicò ora

una *Nota sulla Geologia Australiana*, che venne presentata all'Accademia delle Scienze dal celebre Lapparent. — I graniti che formano la contrada sono solcati da lunghe bande di diorite dirette all'incirca da Nord a Sud; queste dioriti, oltre l'amfibolo e il feldspato, contengono spesso dell'oro, in sottili pagliette, in ragione di due a tre grammi ogni pezzo, senza parlare di certe zone ove l'oro si concentra e diventa oggetto d'escavazione. I graniti incassanti si fondono spesso a contatto con la diorite, e, siccome essi pure sono talvolta auriferi, si può credere tutto l'insieme come contemporaneo, ma diviso per le affinità chimiche in zone di rocce cristallizzate differenti, durante lo stato primitivo di fusione. La denudazione di queste rocce lasciò sul suolo frammenti di quarzo, idrati di ferro e dell'oro. Questo disciolto a poco a poco dalle acque grandemente mineralizzate si è precipitato nelle profondità delle alluvioni in frammenti talvolta molto grossi. La soluzione aurifera acida ha potuto anche penetrare le rocce compatte del sotto-suolo, intaccando le piriti e i feldspati, e depositando il loro oro nelle cavità prodotte. È a notarsi che le rocce compatte penetrate da queste acque divengono schistose secondo zone molto estese in profondità e limitate nettamente sulle pareti. Queste zone, ove circolano le acque minerali, sono filoni in formazione. (*Nature* di Parigi, 3 febr. 1900).

Bollettino della Società Geologica Italiana. — Vol. XVIII, 1899. Roma, Tip. della R. Accad. dei Lincei, 1899. — Questo fascicolo del 3° e 4° Trimestre del 1899, molto più voluminoso degli altri, contiene importantissimi articoli. E innanzi tutto noteremo la bella *Relazione* dell'adunanza estiva tenuta dalla Società Geologica Italiana in Ascoli Piceno nel Settembre 1899. Il Presidente *Canavari* tenne un erudito discorso in cui commemorò una gloria scientifica di Ascoli, l'insigne geologo *Antonio Orsini*: fece pure menzione dei due soci defunti *Michele Stefano de Rossi* e *Gilberto Melzi*; questi, operoso cultore della petrografia, morto il 10 Febr. 1899; quegli archeologo, storico, sismografo, geologo di fama mondiale, uno dei fondatori della Società Geologica Italiana, illustratore, col fratello, delle Catacombe romane, nato a Roma il 30 Ottobre 1834, morto a Rocca di Papa il 23 Ottobre 1898.

— L'escursione dei Geologi, in occasione di quell'adunanza, ebbe luogo nei dintorni di Ascoli, specie verso la Montagna dei Fiori, constatandovi la presenza di terreni liasici, giurasici, eocenici e miocenici, con molti fossili. — Seguono diverse memorie, tra le quali noteremo: **Rinvenimento di mammiferi fossili nel Quaternario di Morrocu** presso Reggio Calabria (*Elephas meridionalis* Nesti, e *Rhinoceros*). — « **Geologia delle colline circostanti a Brescia** », del Prof. G. B. CACCIAMALI. Il territorio osservato si distende a nord e ad est di Brescia, per un'area di 30 Kmq. fino al M. Madalena; due tipi di rocce ivi furono riscontrate: il *Corna*, bianco, che ha due *facies* litologiche ben distinte, ma irregolarmente distribuite, cioè la calcareo — compatta e la dolomitocristallina: il *Médolo*, pure calcareo, spesso marnoso, con noduli o straterelli di selce, con strati varii di aspetti, compattezza e composizione. — Quest'articolo del Prof. Cacciamali non è che il compendio di una prolusione letta all'Ateneo di Brescia. — « **Flora Messiniana di Guarene e dintorni** ». Questa flora, pur presentando un gran numero di piante plioceniche, ed anche una specie quaternaria, mantiene ancora un gran numero di piante proprie dell'eocene, dell'oligocene e del miocene; e quindi si potrebbe concludere che il messiniano, mentre rappresenta un periodo di transizione tra il miocene e il pliocene, pure è da ascriversi più a quello che a questo (Prof. PEOLA). — « **Gli strati a pinne di Moruccu** ». — uno accurato studio del Prof. GIUS. DE STEFANO, in cui conferma con nuove prove l'abbondanza del genere *Pinna* nel terreno postpliocenico di *Moroccu*, per cui alle sabbie fossilifere di questo distretto va dato giustamente l'appellativo caratteristico di *Strati a pinne*. — « **I laghi di S. Antonio in Provincia di Siena** ». Nota del Dott. P. DEL FAUNA. — Sono il Lago Scuro e il lago Chiaro, nell'altipiano di S. Antonio a N. del M. Maggio; oggetto di antiche tradizioni, tra le quali una relativa a S. Ambrogio, narrata dal Passavante. Si tratta, in questa nota, delle condizioni ipsometriche e perimetriche e planimetriche dei due laghi, dimostrando che l'alimentazione loro proviene, più che dalle piogge, da infiltrazioni di vene subalvee; il loro canale emissario è pure sotterraneo. — « **Di al-**

cuni scoscendimenti nel Vicentino », nota del Prof. T. TARAMELLI. L'illustre Geologo, avendo in varie riprese visitato le zone sottostanti alle Alpi meridionali nel Vicentino, specialmente nei dintorni di Arsiero, rilevò i non rari scoscendimenti antichi e moderni colà avvenuti. Fa notare opportunamente la necessità che i geografi e i geologi nei loro rilievi pongano attenzione alle frane, ai detriti, ai terreni di scoscendimento, e si venga a rimuovere il caso di fabbricazioni (caso troppo frequente) mal sicure, o molto dispendiose. La nota del Prof. Taramelli, scritta con quella limpidezza di stile e competenza che tutti ammirano in quell'egregio Scienziato, venne stampata a parte per cura della *Società Geol. Italiana*. — Giacchè abbiamo citato questa pubblicazione del Prof. Taramelli, crediamo opportuno menzionare un'altra dello stesso autore, intitolata: « *Di due casi di Idrografia Sotterranea nelle provincie di Treviso e di Lecce* »; nota estratta dai *Rendiconti* del R. Istituto Lomb. di Sc. e lett. (Ser. II, Vol. 32, 1899). In quest'articolo si esaminano le condizioni del sottosuolo e le falde acquifere, dalle quali, dietro suggerimenti dello stesso Taramelli, si estrassero acque potabili in due regioni lontane e diverse d'Italia, cioè nella provincia di Treviso, al Colle del Montello, e nella provincia di Lecce. Lo studio di questi e altri simili lavori (come quelli del Vinassa De Regny sopra i pozzi artesiani del Comune di Cascina) dimostra uno dei mezzi più acconci per risanare e rendere coltivabili vaste zone, già credute inabitabili, o per mancanza di acqua potabile, o per malaria. — « **Sui fenomeni di erosione nei dintorni di Bra e di Castellamonte** (Piemonte) ». Nota del prof. G. CAPEDE. L'autore esamina il processo di erosione, avvenuto nelle colline Braidesi, e l'isolamento formatosi di lamine e piramidi di erosione, e la conseguente formazione di profonde valli.

Sac. G. BRAMBILLA Prof.

LUBBOCK SIR JOHN. — Le bellezze della Svizzera — descrizione del paesaggio e sue cause geologiche — Versione italiana sulla 3^a ediz. inglese con aggiunte dell'a. illustrata con 154 incisioni e una carta della Svizzera pel Dott. Luigi Scotti — Pref. del Prof. T. Taramelli — Milano, Hoepli, 1900 — un vol. in 8, di pag. XL-433, L. 6.

L'opera è divisa come in due parti, una (capp. I-X) generale, l'altra (capp. XI-XXIV) speciale, con un capitolo di sommarii generali in fine, e poi indici, bibliografia e glossario.

La prima parte è il riassunto, di mano maestra e sicura, delle dottrine certe o discusse in geologia sull'origine delle rocce (gneiss, porfidi ecc.) e delle montagne, sulla dinamica e sugli effetti dei ghiacciai e dei fiumi, sulle valli e sui laghi: la seconda l'esame accurato e diligente, palmo a palmo, delle diverse regioni della Svizzera, colla interpretazione della configurazione, dei terreni e dei fenomeni che presentano, dedotte dalle dottrine generali premesse. — Come abbiamo detto, il libro è scritto con mano maestra e sicura, che tratta la materia con un dominio veramente straordinario, e dai tesori della letteratura geologica della Svizzera trae opportunamente quanto di meglio è stato scritto e lo espone collo stile facile, naturale, denso, al quale gli scrittori inglesi, in modo speciale, ci hanno avvezzato: aggiungeremo però che risente anche del valore dell'artista, e che in non pochi casi con una frase getta un vero sprazzo di luce cara anche dove la materia pareva non lasciar prevedere che aridità. Parlando delle valanghe per es. l'A. osserva: « Sono spesso considerate come fenomeni isolati ed eccezionali, ma ciò è un errore, giacchè esse rappresentano un fattore importante della vita alpina..... Senza valanghe le Alpi più alte sarebbero più fredde e le regioni inferiori più calde e più asciutte; la linea delle nevi abbassandosi maggiormente, molte belle Alpi rimarrebbero coperte di neve perpetua, mentre l'accrescersi dei ghiacciai renderebbe il clima più rigido e i monti meno abitabili. — Bisogna ascendere le montagne in una calda giornata di primavera per apprezzare l'importanza delle valanghe. Da ogni rupe, in ogni gola, le udiamo tuonare a noi dintorno, precipitandosi da ogni parte come centinaia di cascate, talvolta simili a fili d'argento e talvolta grandi come una cateratta. Sembra che la montagna scuota lontano il suo mantello di neve ». (p. 69). A nessuno sfuggirà la bellezza e grandiosità biblica dell'ultima frase, che dà vita ai monti, come l'aveva dato la frase di Davide che cantava *Montes exultaverunt ut arietes* ecc. — E per delicatezza di riconoscenza tornano care anche queste frasi: « Da Martigny

comincia la grande strada che mena al S. Bernardo. Brockedon che ne conobbe i valichi, ci assicura che oltre la selvatichezza di queste gole alpine e la bellezza della valle d'Aosta, non può venire dimenticata la gentile accoglienza che il viaggiatore sperimenta dalla comunità religiosa dell'Ospizio alla sommità del S. Bernardo. E senza dubbio essa rimane come un dolce ricordo nell'animo dei viaggiatori, i quali non possono non sentirsi grati alla devozione di questi uomini eccellenti, pronti ad offrire il benvenuto e l'ospitalità in tanta solitudine ». (p. 300). — Analoghi i tratti che deplorano i lavori militari sulle Alpi (p. 380), che narrano dei massi erratici p. 103 ecc.), che descrivono l'influenza degli strati sul paesaggio (cap. X) e fanno toccar con mano il perchè delle mille forme, colle quali ondeggiano le cime delle nostre montagne, nessuna delle quali è accidentale, ma « ognuna ha la sua causa e la sua spiegazione ». (p. 197).

Il libro del Lubbock deve essere e sarà certo il *Badëker* di quanti, entrando nella Svizzera, desiderano di comprenderla nella sua storia e costituzione fisica; e se un desiderio esso lascia, gli è questo, che per il primo l'illustre Prof. T. Taramelli risente ed espone (p. IX), che « ad alcuno anche in Italia venga in animo di fare un libro come il presente, per quelle regioni che meglio si conoscono, ad esempio per le Prealpi o per le Alpi Apuane ».

TUCCIMEI Prof. G., Elementi di geologia e di geografia fisica per uso degli Istituti Tecnici, dei Licei e delle Scuole d'Agricoltura — 2^a ediz. con 125 figure nel testo — Roma, Soc. Dante Alighieri, 1900 — in 8° p. di pag. 331 — L. 3,50.

Il sistema sul quale è condotto il presente manuale è dal chiariss. A. indicato con queste parole: « Esporre tutto quello che v'ha di più importante nella scienza, ma in forma elementare. La scelta degli argomenti più essenziali resa facile da un carattere più grande; mentre i paragrafi meno importanti o più difficili, e quelli che potranno leggersi con profitto quando gli allievi saranno più maturi, sono in carattere più piccolo. Numerati costantemente i paragrafi per rendere più facili le citazioni e i richiami. Fondare le principali dottrine sui fatti geologici di cui è così ricca la nostra Italia, alla cui geologia

nel corso del libro ho dato una speciale importanza, traendone non pochi esempi delle cose esposte, e soddisfacendo una delle più giuste esigenze dell'insegnamento scientifico, quella di prendere le mosse dai fatti locali ». (prefaz. alla 2^a ediz.) — Tale sistema, eccellente, l' A. l'ha seguito con fedeltà e perfezione, e ci ha dato quindi un libro, che volentieri additiamo a bene delle scuole. Aggiungeremo che i lettori vi troveranno accennate e riassunte anche le discussioni più recenti (atoll, sismologia ecc.), ciò che in modo particolare torna di vantaggio nella 2^a p. (*Geologia storica*), dove ogni terreno ha, per l'Italia, un paragrafo speciale, nel quale si è tenuto conto di quanto si è pubblicato in argomento sino al presente dai migliori, che hanno percorsa e studiata la nostra penisola. — Un indice alfabetico posto in fine rende poi facili le ricerche.

mf.

METEOROLOGIA E FISICA TERRESTRE

Il decrescimento dei Geysers. — Tra i fenomeni più curiosi, che si riferiscono al Vulcanismo, devonsi annoverare i Geysers, ossia sorgenti d'acqua calda zampillante. L'Islanda, gli Stati Uniti, la Nuova Zelanda sono i paesi, ove avvengono queste emanazioni idrotermali, segni di un'antica attività vulcanica, volgente poco alla volta al suo termine. Il carattere, per cui si distinguono dalle altre sorgenti termali, è quello di spingere, ad intervalli di tempo più o meno lungo, enormi getti di acqua calda a considerevole altezza. Le acque di questi geysers tengono in soluzione molta silice, che viene abbandonata sugli orli e nelle adiacenze della sorgente, formando depositi di *geyserite*.

Come tutte le emanazioni vulcaniche, anche le sorgenti geysериane tendono a diminuire di potenza e di copia, specialmente allorchè l'orifizio, inalzandosi continuamente pei depositi silicei, ha raggiunto un livello tale, per cui la pressione della colonna d'acqua non consenta più l'ebullizione dei suoi strati inferiori. Gli antichi getti quindi da *Geysers* divengono *Hverir*,

o fontane gorgoglianti, e infine *Langar*, o cisterne, ossia bacini di acqua turchina limpidissima e calda.

Ora è noto già da parecchi anni che i *Geysers* d'Islanda sono in decrescenza. Così, per es. una volta il *Gran Geyser* (al sud ovest dell'Islanda), che ha un cono di 10 metri d'altezza per 70 di diametro, emetteva ogni 24-30 ore una enorme colonna d'acqua bollente di tre metri di diametro, lanciandola all'altezza di 30, e financo di 50 metri; dopo dieci minuti ritornava la calma. Attualmente invece i visitatori aspettano talvolta la salita della grande colonna per più giorni, e anche per più settimane. Sovente l'altezza del getto resta inferiore a 18 metri. Simigliante decrescenza si avvera anche nell'altro *Geyser*, detto *Strokkur*, o *Baratte*, a 60 metri dal primo: esso lanciava una volta, ogni due o tre giorni, una colonna d'acqua con pietre per la durata di un quarto d'ora. Ora, per avere queste proiezioni, bisogna provarle con otturare l'orifizio a mezzo di zolle di terra.

Da recenti relazioni veniamo ora a sapere che anche i geysers del *Parco Nazionale* degli Stati Uniti, una volta sì celebri, sono in via di decrescimento. Quivi il *Gran Geyser*, prima giornaliero, non fa eruzione che tre volte per stagione e senza regolarità; i *geysers* della *Cascade*, che nel 1895 proiettavano ogni quarto d'ora, non sono ora che giornalieri. Spenti sono il *Minerva Terrace*, lo *Splendid*, il *Beehive Geysers*; quasi spenti sono il *Pulpit*, lo *Juppiter Terraces*, il *Narrovo Gange*, il *Roaring mountain*. — Insomma, se il fenomeno di decrescenza, cominciato or son cinque anni, continua con la stessa rapidità, del *Parco Nazionale* entro dieci anni non rimarrà che la memoria.

Il fenomeno geysariano però non scomparirà interamente, finchè rimangano ancora i *Geysers* della Nuova Zelanda, scoperti alcuni anni sono e non inferiori di numero e di potenza a quelli dell'Islanda e dell'America.

Scoperta di sorgenti calde per mezzo dei serpenti.

— Togliamo dalla *Nature* il seguente articolo del Dott. Madeuf: Molti anni or sono, aveva intrappreso pubbliche escursioni nelle montagne del Mont-Dore; dovendo inoltre fare uno studio sui veleni, fui obbligato a fare una gran caccia ai rettili. Io

li prendeva agevolmente e senza pericolo con pinzette ordinarie involte, alla loro estremità, di caoutchouc, per non far loro del male. Questo breve preambolo è necessario per dimostrare ai miei lettori che conosco assai bene la fauna del mio paese. Ora, non mi avvenne mai di scoprire nelle vicinanze del Mont-Dore, nè altrove, un luogo così popolato di serpenti, come quello chiamato « *La Compissade* » e dove si trova la « *Fontana Pietrificante* »; vale a dire sulle rive della Dordogna a metà strada della Bourboule. E' appunto vicino a questo luogo che si trova il « *salone di Mirabeau* », ben noto ai turisti.

Durante i temporali, si vedevano qua e là, fra i mucchi di pietre visibili nell'oscurità della selva, serpenti a gruppi da otto a dieci. E nessuno s'era mai domandato il perchè di questa anormale quantità di serpenti, in un luogo a loro sì poco favorevole; diffatti la maggior parte della foresta è fitta, chiusa al nord, protetta dal sole dal poggio dei Rigolets e senza alcuna selvaggina.

I serpenti hanno bisogno di preda vivente; la presenza d'una costa soleggiata, ove sia loro possibile sfuggire l'ombra e l'umidità ci permette ancora di comprendere come questi serpenti trovino da mangiare, ma non puossi spiegare la loro presenza, in così sterminata quantità, in un luogo tanto ristretto. Però la nostra meraviglia dev'essere più grande ancora! — Durante l'inverno 1898-99 vennero fatti lavori per la costruzione della ferrovia che va al « Mont-Dore » ed alla « Compissade », e si dovette aprire un varco nel terreno. Quale non fu mai la sorpresa degli operai allorchè scopersero, in quella posizione, una quantità di serpenti veramente straordinaria, delle centinaia, sopra un tratto di 30 o 40 metri. Ora, cosa interessantissima, vi si scoperse nello stesso tempo, al di sotto di questo arco, una sorgente calda di 47°, di tale importanza, che la Compagnia che l'ha acquistata, ha preferito praticare una galleria sotterranea, di 100 metri circa, per andarla a rintracciare piuttosto che estrarnela colla pompa. — In altri luoghi, gli operai, non scopersero più nessuna traccia di serpenti, quantunque gli scavi, da « Laquenille » al « Mont-Dore », siano numerosi!

È dunque logico il condividere l'opinione degli operai che

eseguirono il taglio della « Compissade »; secondo essi, l'acqua calda attirava i serpenti durante l'inverno. Questo fatto merita d'essere preso in considerazione, e, piuttosto sarebbe dovere aggiungerlo agli altri indizii segnalanti le sorgenti calde.

Fra poco questa sorgente calda della « Compissade » sarà incanalata; e così, nel venturo anno, avremo la conferma scientifica di questo fatto, che cioè: la presenza di numerosi serpenti in un dato luogo, deve lasciar supporre una sorgente calda, soprattutto, se in quella regione, esistono già altre sorgenti.

Aggiungerò, per norma, che la presenza d'una sorgente minerale, non deve lasciar credere all'impossibilità d'un'altra sorgente. Così, tutt'attorno a questa sorgente calda, chiamata « sorgente Croizat », alla distanza di circa 100 metri, si trova la sorgente fredda con acqua carica di calcare, chiamata « Sorgente Pietrificante », scoperta una quindicina d'anni or sono, senza parlare di altre piccole sorgenti d'acqua dolce e minerale che non molto lontano di là scaturiscono.

(*Nature*, 17 Febbraio 1900).

Neve nera. — Sono noti i fenomeni delle precipitazioni atmosferiche, tinte a varie colori; così si conoscono le piogge rosse, le nevi rosse, le sabbie rosse, o ad altri colori. Sono fenomeni di origine eolica, in massima parte, dovuti cioè al trasporto, mediante l'azione del vento, di frammenti, o di organismi vegetali o animali, di sabbie vulcaniche, di polveri di deserto, ecc. — Un fenomeno di questo genere ci vien riferito dalla *Nature* di Parigi, del 17 Genn. u. s.

Sul principio di quest'anno (1900), a Moedling (Bassa Austria), son cadute falde di *neve nera*. Si esaminò davvicino questa neve meravigliosa, e s'è visto ch'essa formicolava d'una infinità d'insetti piccolissimi, i quali saltavano come pulci autentiche. Allora se ne spedì una cassetta ad un entomologista, il quale constatò che gl'insetti appartenevano alla specie detta — pulci dei ghiacciai — ed erano state probabilissimamente trasportate colà dalle regioni del Monte Bianco da una violenta bufera di neve.

Sac. Prof. G. BRAMBILLA.

Emanazione gassosa a Mestre. — « Durante la perforazione di un pozzo tubulare, nel cortile annesso alla fabbrica di saponi della ditta Salviatti e C. poco distante dalla stazione ferroviaria di Mestre, il 17 novembre (1899), quando la trivella era giunta alla profondità di m. 44 si videro alcune bolle gassose svilupparsi dal pozzo e la pompa per aspirare l'acqua non faceva alcun sforzo per sollevare l'acqua stessa: quando la trivella raggiunse i 46 m. di profondità cominciò con forte sibilo uno sviluppo abbondantissimo di gas, che, probabilmente per imprudenza degli operai si accese in una grande fiammata. — Vani furono i tentativi per soffocare il getto gassoso, chè tutto veniva rimandato all'aria all'altezza di parecchi metri. Si calcola che la pressione colla quale usciva il gas insieme a sabbia e fango fosse più di due atmosfere. — Dopo 18 ore di furia, il fuoco fu spento, ma continuò energico il getto gassoso. Il pozzo allora fu chiuso da un tampone di legno, cacciato a forza entro il foro, e questo a sua volta fu chiuso con una testata di ferro avente quattro fori laterali, dai quali, malgrado tutto, usciva forte un soffio di gas con una pressione di circa due metri di colonna d'acqua ». Raccolto il gas, fu analizzato nell'Ist. di Chimica gen. dell' Univ. di Padova dal Salvadori, e diedè, su 100 volumi,

Anidride carbonica	4.22
Idrogeno solforato	0.13
Idrocarburi pesanti	0.54
Metano	88.708
Azoto	6.40
<hr/>	
	99.998

Donde « si vede che il gas è quasi tutto metano e certamente proveniente dal sedimento torbifero di cui è formato in gran parte il sottosuolo del territorio veneto ». (Atti R. I. Veneto, LIX. 295-7). *mf.*

Il periodo di 35 anni d'oscillazione del clima e la qualità del vino. — L'associazione dei vignaiuoli tedeschi ha pubblicato tavole dettagliate sulla qualità dei vini durante

l'intervallo fra gli anni 1820-1895; e ne risulta che la bontà del vino è fedelmente rappresentata dalle variazioni del clima. Nei periodi secchi e caldi, corrispondenti alle annate che si aggirano intorno al 1830 e 1860, la qualità del vino, fu in media, per tutti i vigneti tedeschi, superiore a quella dei periodi che s'aggirano intorno agli anni 1850 e 1880. Dopo quest'ultima data, la qualità media del vino, si è sensibilmente migliorata. Per tutte le regioni vinicole, le curve dei due fenomeni, camminano parallelamente, ed è una conferma rimarchevole delle oscillazioni del clima. (*Cosmos*).

Qual'è la quantità d'acqua allo stato liquido, contenuta nelle nubi? — La soluzione di tale questione, ha talvolta messo alla prova la sagacità dei meteorologisti e dei fisici. Durante il 1851 Schlagintweit fece degli esperimenti sul monte Rosa e trovò che 1 metro cubo di nebbia contiene, in media, gr. 2,79 d'acqua allo stato liquido. Le cifre di Schlagintweit, come anche quelle ottenute da Fugger a Salzbουργ e da Pernter, furono, in seguito, conosciute troppo difettose. Convien però attribuire questo infelice risultato al metodo d'esperimento poco esatto, usato da quei dotti. Essi infatti, s'erano limitati a far passare, mediante un aspiratore, un determinato volume di nebbia attraverso una serie di vasi o tubi contenenti del cloruro di calcio, ed a fissare, come peso dell'acqua liquida cercato, l'aumento di peso acquistato dalla sostanza assorbente diminuita del peso del vapore d'acqua contenuta nel volume d'aria.

V. Kourad, in un recente studio apparso nella « *Meteorologische Zeitschrift* » (Dicembre 1899), dimostra che questa maniera d'esperimentazione è da rigettarsi. Risulta, infatti, dalle sue esperienze, che la forza aspirante dell'aspiratore non può essere così energica da forzare tutte le particelle d'aria e d'acqua, a passare attraverso il cloruro di calcio, ed ha inoltre constatato che l'aria non è completamente priva d'acqua dopo d'aver attraversato i tubi a cloruro.

Fra i nuovi metodi da lui impiegati per risolvere il problema, Kourad non volle adottare l'aspiratore. Egli ha, semplicemente, fatto penetrare un volume di nebbia in un recipiente vuoto d'aria, contenente cloruro di calcio, oppure, presa la nebbia

sotto una campana contenente sostanze avide di acqua. S'intende che le pareti di questi recipienti sono mantenute sufficientemente calde per evitare qualsivoglia condensamento. Passato un dato tempo, il cloruro di calcio s'imbeve dell'acqua contenuta nell'aria, sia allo stato liquido, sia allo stato di vapore. Il peso dell'acqua allo stato liquido, si calcola come nel metodo usato da Schlagintweit.

Ecco le quantità ottenute da Kourad:

Altezza	Temperatura	Limite di visibilità nella nebbia dosata	Acqua liquida in grammi per ogni metro cubo
1800 metri	8° 4	30 ai 40 passi	3, 1
	8° 5	— »	2, 7
	7° 2	40 »	2, 6
	8° 0	45 ai 50 »	1, 6
	8° 3	50 agli 80 »	1, 1
1798 metri	1° 4	25 »	4, 47
	4° 0	27 »	4, 36
	3° 0	32 ai 40 »	2, 93
	2° 2	54 ai 70 »	0, 90

Da queste cifre risulta che la quantità d'acqua allo stato liquido contenuta nelle nebbie è in ragione diretta della loro opacità. Si sa che non è raro il vedere, alla sommità di certe montagne, delle nebbie, nelle quali il limite di visibilità è ridotto a dieci passi. (*Cosmos*) Sac. Prof. G. BRAMBILLA.

RIVISTE — PIERONI D. GIOVANNI, Note Meteorologiche sulla Garfagnana. — Castelnuovo Garf., Tip. Rosa, 1899. L'A. raccoglie in questa pubblicazione tre note distinte, già pubblicate in giornali e periodici. La 1^a narra dei *primi passi della Meteorologia in Garfagnana* mossi dal Dini, continuati dal Rosa, ed ora fatti regolari e con un corredo completo di istrumenti all'Osservatorio del Seminario di Castelnuovo ed in stazioni termoudometriche secondarie. — La 2^a (dell'agosto 1889) riferisce di un arcobaleno

rosso, che spiega per abbondante interposizione di vapori « che lasciano passare soltanto i raggi meno rifrangibili, i rossi, e intercettano gli altri (p. 12) ». — La 3^a rende conto della pioggia in Garfagnana, dove, a Castelnuovo, dal marzo al dicembre 1886, si sono raccolti mm. 1985 di acqua, ed a Pieve-Fosciana, mm. 1949 nell'anno 1887, mm. 1597 nel 1888 e mm. 1637 nel 1889. Il medio triennale di Pieve-Fosciana in Italia non è superato che da quello di Varallo, e da questo pure per soli mm. 44. Basta un tale valore per far subito rilevare l'importanza delle stazioni di Garfagnana nel fornire gli elementi alla carta jotografica del nostro paese; e di questi elementi la diligenza e l'amore del ch. A. per gli studi dell'atmosfera ce ne vorranno di certo procurare altri numerosi e sempre più interessanti.

E. DISA, *Le previsioni del tempo da Virgilio ai dì nostri*. — Torino, Bocca, 1900, di pagg. 230, in 8° picc. L. 3.

Come indica il titolo, l'A. non dà un trattato completo di meteorologia: espone invece solo, in modo facile, quanto riguarda il problema fondamentale delle previsioni del tempo. — Discusse le intuizioni scientifiche di Virgilio (pag. 14-38), sale alla sistemazione moderna, effettivamente cominciata con Le Verrier (16 febbraio 1855): richiama i lavori di Loomis, di Buys Ballot ecc., le variazioni del vento, della temperatura e dell'umidità nei cicloni, e poi, con larghi sunti sull'opera di Plumandon, espone le regole pratiche colle quali giudicare dell'esito che — a seconda delle stagioni, del posto e del valore — le depressioni atmosferiche sull'Europa verranno ad avere, ed aggiunge il prospetto del modo col quale sono redatti e devono essere interpretati i *bollettini* quotidiani pubblicati nei diversi Stati. — L'esposizione è facile, e la lettura dell'opera potrà giovare e interessare non solo i profani, ma anche quelli che negli osservatori attendono all'atmosfera.

BOMBICCI L., Il disastro di Avigliana e la commozione atmosferica (Coltivatore, Ann. 46, pag. 102).

Prima dello scoppio *il cielo era completamente sereno e l'atmosfera secca*: due ore dopo lo scoppio nevicava invece per un'ora, ed in seguito il cielo ritornava sereno. Il fatto non è nuovo, e l'A. ne cava profitto per riaffermare l'indirizzo razionale da darsi nella lotta attuale contro la grandine, di eccitare

scotimenti e di spingere in alto la maggior possibile quantità di pulviscolo condensatore (fumo ecc.), provocatore efficace della pioggia.

Di questa caduta di neve avutasi ad Avigliana si è occupato in un articolo del *La Voce del Popolo* di Locarno il Sac. G. Manfrina (n. del 17 febr.), e poi dello scoppio in ordine alla geofisica il Baratta. Lo studio del Baratta è interessante. Traccia una cartina notando i luoghi nei quali si è inteso il rombo dell'esplosione, e fa osservare « che rispetto al focolare d'esplosione le varie aree di eguale intensità fenomenologica, sono tutte maggiormente espanse dalla parte di levante », sicchè « mentre il rombo è passato inosservato a Susa, a Fenestrelle e ad Oulx, che distano da Avigliana rispettivamente Km. 27,27 e 45, fu inteso fortemente a Cuneo, a Km. 78, e lievemente a Savona, a Varzi, a Pavia, a Varese, a Lugano ed a Domodossola, località poste a 120, 145, 140, 145, 160 e 135 Km. del teatro della esplosione » (p. 10). Donde si vede che l'apertura della valle a levante ha permesso all'onda di espandersi e di farsi sentire da questa parte, mentre invece gli speroni e i monti a ponente hanno chiusa in un'ombra sonora i paesi che vi si nascondevano a tergo. — Il Baratta soggiunge altre osservazioni, ed a proposito della nota del Bombicci più sopra riferita, secondo notizia raccolta sul luogo, appunta come non troppo esatta l'asserzione che prima del disastro *il cielo era completamente sereno e l'atmosfera secca*. Ricorda però egli pure che si ebbe una pioggia a Roma dopo lo scoppio della polveriera di Vigna Pia (1891) ed un acquazzone a Tolone, dopo un disastro simile nel 1899. (M. BARATTA, *Lo scoppio del dinamitificio di Avigliana e la Geofisica* — edito a Voghera).

* * * *Notizie e considerazioni* sull'esplosione del dinamitificio di Avigliana pubblica anche il Dott. G. Spica (in Atti R. I. Veneto, LIX. pag. 509 e segg.) studiando la cosa dal lato dei provvedimenti che il governo dovrebbe adottare per prevenire tali disastri.

DEL LUNGO Prof. CARLO, *La conquista dell'aria*, Prato, Tip. Vestri 1900 (Estr. della *Rassegna Naz.* n. del 16 gennaio).

Belle pagine che narrano la storia ed i risultati ottenuti coi *palloni-scandaglio* lanciati a penetrare i misteri dell'alta atmosfera.

Il medesimo Prof. C. Del Lungo, come pubblicazione per nozze in 60 esemplari (Prato, Tip. Vestri, nell'aprile 1900) dà il catalogo dei *Fulmini caduti sopra la Cupola di S. Maria del Fiore*. Dalle pazienti indagini dell'illustre Professore si rileva che dal 1492 al 1855 furono 22 i fulmini che colpirono la grande costruzione di Brunelleschi; che il parafulmine collocatovi nel 1859, sotto la direzione dei PP. Antonelli e Cecchi, servì poi a diverse scariche inoffensive, in mezzo alle quali però una cattiva (16 agosto 1879) si fece sentire, che fracassò cinque metri di un costolone dalla parte di via del Proconsolo, facendo precipitare circa 1300 Kg. di marmi. *mf.*

C. P. PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia 1900, Prem. Tipografia Fratelli Fusi.

ARTICOLI E MEMORIE

SOPRA ALCUNE FORMOLE DI MATEMATICI ARABI

Studiando alcuni manoscritti arabi, gli originali dei quali furono acquistati dalla Biblioteca imperiale di Parigi su proposta del Reinaud (1), trovai proprietà algebriche e geometriche assai importanti, sia per l'epoca, cui tali manoscritti si riferiscono, sia perchè concorrono a rendere alle scuole di Bagdad, del Cairo e di Samarcanda la gloria che ad esse è tuttora contestata, sebbene l'abbiano giustamente conquistata.

Che l'algebra ci sia venuta dagli Arabi è un fatto ormai certo; come pure è fatto storico indiscutibile che all'arabo Mohammed ben Moussa (2) si devono le prime conoscenze che l'Europa ebbe in questo ramo principale delle matematiche; il suo libro *Kitâb al Mokhtessarsî hissâb aldjebr ona 'l mokâbalah* ebbe numerosi commentatori e per mezzo delle traduzioni latine di esso i dotti del medio evo ebbero le prime cognizioni algebriche; *l'ars logistica*, il calcolo per *djebr* di Mohammed ben Moussa divenne *l'ars magna* di Cardano e degli altri matematici d'Eu-

(1) WOEPCKE FRANCESCO (matematico ed orientalista tedesco, nato il 6 maggio 1826 a Dessau presso Leipsig, morto il 25 marzo 1864 a Parigi). — *Notices et Extraits sur quelques manuscrits arabes relatifs aux mathématiques*, nel Journal asiatique, série V, tome XIX.

(2) ABOÛ ABDALLAH MOHAMMED BEN MOUSSA AL KHÀREZMI, secondo l'opinione di quasi tutti gli storici e matematici arabi è il più antico algebrista arabo conosciuto: scrisse il suo trattato di algebra per incarico del Califfo Al Mamoun verso l'anno 820 di G. C.

ropa (1), i quali posero l'autore fra i dodici più grandi genii della terra.

Nè si deve credere che le cognizioni algebriche degli arabi fossero assai elementari. Gérard Meerman nel 1742, Montucla nel 1798, Gartz nel 1823 avevano già espresso il dubbio che gli Arabi avessero trattato delle equazioni di 3° grado, ed il dubbio d'allora non è permesso oggi, essendo risultato cosa certa dall'analisi di un opuscolo scoperto fra i manoscritti della Biblioteca imperiale e dovuto al matematico ed astronomo arabo Omar-Kheiam. Inoltre il Woepcke ha provato (2) che gli Arabi si elevarono fino a problemi di 4° grado ridotti alla loro espressione algebrica, che costruirono le equazioni binomie di 5° e di 6° grado, ecc. E qui è importante osservare che la risoluzione numerica dell'algebrista arabo comprende non solo ciò che s'intende oggi per risoluzione algebrica dell'equazione, ma pure la determinazione delle condizioni necessarie, affinchè la funzione dei coefficienti, che dà il valore della incognita, diventi un numero intero, ricorrendo alla costruzione geometrica, se queste condizioni non sono soddisfatte. Ne viene chiaramente che per gli Arabi l'algebra si occupa tanto dei numeri, come delle quantità geometriche, e questa separazione fra quantità continua e discontinua, fra quantità razionale e irrazionale si potrà ritenere come conseguenza della distinzione fondamentale stabilita fra il *ποσὸν διωρισμέρον* ed il *ποσὸν συνεχές* di Aristotile, il sistema del quale ha influito tanto sullo sviluppo della scienza araba.

Nullameno si è affermato che gli Arabi sono rimasti assai indietro nella forma, perchè i trattati d'algebra presentano questa scienza sotto una forma assolutamente discorsiva e parlata, mancante di qualunque specie di notazione, sia per indicare le quantità note o incognite, sulle quali si opera, sia per indicare le varie operazioni che su tali quantità si devono ese-

(1) CHASLES MICHEL. (geometra francese nato ad Epernon il 15 novembre 1793). — *Aperçu historique sur l'origine et le développement des methodes en géométrie*, pag. 511 e 535.

(2) WOEPCKE. — *L'algèbre d'Omar Alkhayyâmi* — Paris 1851, pag. 88.

guire; infatti in essi tutto è espresso con parole e con frasi, compresi i coefficienti numerici, che sono rappresentati non da cifre o da lettere numerali, ma coi numerativi della lingua.

Ma invero una notazione algebrica, assai sviluppata e completa tanto quanto poteva esserla a quei tempi, esisteva presso gli Arabi dell'occidente (1). In questa notazione l'incognita e le sue potenze sono indicate colle iniziali dei loro nomi arabi sovrapposte ai coefficienti numerici; cioè la prima potenza od x con un *chîn*, iniziale della voce *chai-cosa*; la seconda od x^2 con un *mîm*, iniziale della voce *mal-possessione*, *quadrato*; la terza od x^3 con un *qaf*, iniziale di *qa'b-cubo*, e così via, usando con una chiarezza perfetta il concetto di esponente indicato dalla voce *ass*, plurale *îçâs*, che propriamente significa: principio, base fondamento, e che gli scrittori arabi usavano sempre al singolare, dicendo perciò molto bene: l'*ass* del cubo è tre, e non: il cubo di tre è *îçâs*.

Lo storico Ibn Khaldou'n (2) in un passaggio dei suoi *Prolegomeni* accenna chiaramente alle notazioni esposte ed usate nei trattati arabi di aritmetica *Fikhou-'l hicab* = *la scienza del calcolo* e *Al-qâmil* = *il perfetto*, d'Ibn Almon'am (3) il primo e di Alahdab (4) il secondo, a proposito di un sunto che ne fece Ibn Albannâ (5), del quale parleremo più avanti. La conclusione, cui si giunge, cioè che notazioni algebriche furono usate dagli Arabi anche prima del XIII secolo della nostra era, ha una valida conferma in una traduzione latina di un

(1) CHASLES. — *Mémoires dans les Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. — Paris, tome XII.

(2) IBN KHALDOÛN, propriamente Valy-ed-Din Abou Zeyd Abd-Abrakman, storico arabo della fine del secolo XIV di G. C., il nome del quale ha acquistato da parecchi anni una grande celebrità in Europa per la sua opera « *Prolegomeni* », nacque a Tunisi il 1° del mese di Rhamadhân dell'anno 733 dell'egira (27 maggio 1332) e morì il 25 dello stesso mese nell'anno 808 dell'egira (3 luglio 1406).

(3) V. *Dictionnaire* de HADJI KHALFA — *édit. de Fluegel*, tome IV, pag. 459, n. 9176.

(4) Id. — tome V — pag. 27, n. 9739.

(5) V. nota 1 — pag. 101.

trattato d'algebra arabo fatta da Gherardo di Cremona (1) e pubblicata dal principe Boncompagni in un'opera sulla vita e sui lavori di Gherardo (2), opera che molto interessa la storia delle scienze per la ricchezza dei materiali che vi ha riunito il sapiente autore.

Di tali notazioni si sono serviti anche gli scrittori, dei quali ora parleremo.

*
* *

Uno dei manoscritti considerati, segnato nella raccolta della Biblioteca imperiale col N. ⁹⁵¹/₂ (N. 475 della vendita) è un volume di 132 fogli in carta, caratteri africani, scrittura poco elegante, cifre della forma occidentale o gobâr. Una parte di esso, dal foglio 1° al 69°, comprende il commento che il matematico Alkalaçâdî (3) ha fatto ad un trattato di aritmentica pratica

(1) GHERARDO CREMONESE, celebre traduttore, nato nel 1114 a Cremona, ove morì nel 1187; studiò filosofia e passò ad erudirsi presso i Mori della Spagna, depositari ed interpreti dell'eredità scientifica degli antichi; trasferitosi a Toledo, imparò l'arabo e tradusse da questa lingua in latino molte opere sull'astronomia, sulla matematica e sulla medicina.

(2) BONCOMPAGNI. — *Della vita e delle opere di Gherardo Cremonese, traduttore del secolo duodecimo, e di Gherardo di Sabbionetta, astronomo del secolo decimoterzo* — Roma 1851.

(3) Aboûl Haçan Alî Ben Mohammed Ben Mohammed Ben Alî, conosciuto sotto il nome di ALKALACÂDÎ (Alkalçâdî, Kalaçâdî) o di Alan-daloucî Albasthî, mentre si crede che fosse nativo di Albacète in Andalusia, il manoscritto dell'Escuriale (CASIRI, tomo I, p. 289) lo fa originario di Granata. Secondo Casiri morì il 10 dzoûlhidjdiah dell'anno 881 dell'egira (26 marzo 1477) e invece in giorno non conosciuto dell'anno 891 dell'egira (1486) secondo HADJÎ KHALFA (tome V, pag. 204). Di lui così si parla in principio del manoscritto arabo N. ⁹⁵¹/₃ della Biblioteca imperiale: Alkalaçâdî, il Koraichite, il filosofo esatto, l'eccellente, il dotto, l'aritmetico, il sapiente conoscitore delle proporzioni del riparto, delle successioni, colui che riunisce le qualità piú diverse, il penetrante, il preciso, l'eminente, il celebre.

Confr.: CHERBONNEAU. — *Notice sur Kalaçâdî, mathématicien arabe* nel JOURNAL ASIATIQUE — CINQUIÈME SÉRIE, TOME XIV.

d'Ibn Albannâ (1) intitolato *Talkhis*, (esposizione delle operazioni di calcolo). Lo scopo del *Talkhis*, come l'A. dice, è di dare una esposizione elegante e concisa delle operazioni di calcolo, come l'addizione, la moltiplicazione, la divisione, l'abbassamento (2) la somma (3) e le elevazioni al quadrato e al cubo (4), di far comprendere facilmente le varie regole e di presentare in un ordine severo le basi ed il sistema dell'arte del calcolo.

La prima parte si occupa dei numeri noti, mentre nella seconda si tratta delle regole che servono alla determinazione di una grandezza incognita partendo da quantità conosciute, date, usando le proporzioni e la regola di falsa posizione doppia che l'A. chiama: « regola del piatto della bilancia ». Ed a proposito di questa seconda parte l'A. osserva subito, alla fine del primo foglio, che la determinazione dell'incognita per mezzo delle quantità cognite è possibile, quando esiste fra l'una e le altre una relazione che determini questa dipendenza.

Nella prima parte l'A. tratta abbastanza diffusamente, esplicando le regole con esempi ed usando alle volte il metodo di far precedere l'esercizio alla regola, delle somme delle potenze simili dei numeri interi. Considerando dapprima la serie naturale dei numeri interi, enuncia le regole seguenti:

1.^a — *quanto alla somma dei numeri secondo l'ordine (naturale), essa consiste nel moltiplicare la metà del (numero) fino*

(1) Il nome di questo matematico, del quale IBN ALBANNÂ non è che il soprannome, è *Aboûl-abbâs Ahmed Ben Mohammed Ben Othmân Alazadî*; nativo di Granata e contemporaneo di Leonardo Pisano, insegnò con successo i diversi rami delle scienze matematiche al Marocco, ove pubblicò anche nel 1222 delle tavole astronomiche ricordate da CASIRI e da IBN KHALDOÛN. L'opera, di cui qui si tratta, è ricordata da CASIRI (*Catalogo della Biblioteca dell'Escorial. Tomo I pag. 369*) e da HADJI KHALFA — *Diction.*, tomo II, pag. 400).

Confr. A. MARRE. — *Biografia d'Ibn Albannâ negli ATTI DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DEI NUOVI LINCEI* — ROMA, ANNO XIX, 1866.

(2) Confr. ALKALAQÂDI. — *Trattato di aritmetica, negli ATTI DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DEI NUOVI LINCEI* — ROMA. ANNO XII, 1859, PAG. 274.

(3) Cioè somma dei numeri naturali interi.

(4) Cioè somma dei quadrati e dei cubi dei numeri naturali interi.

al quale (la successione) si estende per il (numero) fino al quale (la successione) si estende più l'unità. Si ha cioè:

$$1 + 2 + \dots + 10 = \frac{10}{2} (10 + 1) = 55,$$

da cui generalizzando:

$$\Sigma n = 1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n}{2} (n + 1) \quad (1)$$

2.^a — l'elevazione al quadrato (si fa) colla moltiplicazione dei due terzi del (numero) fino al quale (la successione) si estende più un terzo dell'unità per la somma (dei numeri semplici), cioè:

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 10^2 = \left(\frac{2}{3} \cdot 10 + \frac{1}{3} \right) \cdot s_{10} = 385.$$

e quindi in generale:

$$\Sigma n^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6};$$

3.^a — l'elevazione al cubo (si fa) coll'elevazione al quadrato della somma (dei numeri semplici); ad esempio:

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + 10^3 = \left\{ \frac{10}{2} (10 + 1) \right\}^2 = 3025$$

e perciò anche:

$$\Sigma n^3 = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \left\{ \frac{n}{2} (n + 1) \right\}^2.$$

(1) Confr. BALTZER-CREMONA. — *Elementi di Matematica*. — Parte seconda, N. 28; NOVI G. — *Trattato di algebra superiore*. — Parte prima. Cap. VIII. N. 180. — TODHUNTER. — *Complementi di algebra*. Aggiunta XII. N. 143; CESÀRO. — *Corso di Analisi algebrica*. — XLI-4 pag. 287-288.

Esaminati questi casi, l'A. passa allo studio delle somme delle potenze simili dei numeri pari od impari della serie naturale e dice:

4.^a — *quanto all'addizione dei numeri impari secondo l'ordine (naturale), essa consiste nell'elevare al quadrato la metà del (numero) fino al quale (la successione) si estende, aggiuntagli l'unità. Si ha quindi:*

$$1 + 3 + 5 + \dots + 9 = \left\{ (9 + 1) : 2 \right\}^2 = 25,$$

ed anche in generale:

$$\Sigma (2n - 1) = 1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = \left\{ \frac{(2n - 1) + 1}{2} \right\}^2 = \left(\frac{2n}{2} \right)^2 = n^2;$$

5.^a — *l'elevazione al quadrato (si fa) colla moltiplicazione d'un sesto del (numero) fino al quale (la successione) si estende per il rettangolo dei due numeri che l'avvicinano per dopo; ossia:*

$$1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + 9^2 = \frac{1}{6} \cdot 9 \cdot (9 + 1) (9 + 2) = 165$$

e generalizzando:

$$\Sigma (2n - 1)^2 = 1^2 + 3^2 + \dots + (2n - 1)^2 = \frac{1}{6} (2n - 1) \cdot 2n \cdot (2n + 1) = \frac{1}{3} n (4n^2 - 1);$$

6.^a — *l'elevazione al cubo (si fa) colla moltiplicazione della somma (dei numeri impari semplici) per il suo doppio meno l'unità; cioè si ottiene:*

$$1^3 + 3^3 + 5^3 + \dots + 9^3 = \sum_{n=1}^{n=5} (2n - 1) \left\{ 2 \sum_{n=1}^{n=5} (2n - 1) - 1 \right\} = 1225,$$

e quindi anche:

$$\Sigma (2n - 1)^3 = 1^3 + 3^3 + 5^3 + \dots + (2n - 1)^3 = n^2 (2n^2 - 1);$$

7.^a — *quanto all'addizione dei numeri pari secondo l'ordine (naturale), essa consiste nell'addizionare al (numero) fino al*

quale (la successione) si estende costantemente due e nel moltiplicare la metà della somma per la metà del (numero) fino al quale (la successione) si estende. Perciò:

$$2 + 4 + 6 + \dots + 10 = \left\{ (10 + 2) : 2 \right\} \frac{10}{2} = 30$$

e quindi la formola:

$$\Sigma 2n = 2 + 4 + 6 + \dots + 2n = \left\{ (2n + 2) : 2 \right\} \frac{2n}{2} = n(n + 1);$$

8.^a — l'elevazione al quadrato (si fa) colla moltiplicazione dei due terzi del (numero) fino al quale (la successione) si estende più due terzi dell'unità per la somma (dei numeri pari semplici); ossia:

$$2^2 + 4^2 + 6^2 + \dots + 10^2 = \left(\frac{2}{3} \cdot 10 + \frac{2}{3} \right) \left\{ (10 + 2) : 2 \right\} \cdot \frac{10}{2} = 220,$$

e generalizzando:

$$\Sigma (2n)^2 = 2^2 + 4^2 + \dots + (2n)^2 = \frac{1}{6} 2n(2n + 1)(2n + 2);$$

la quale formola dà la regola che segue:

8.^a bis. — (per fare l'elevazione al quadrato) moltiplicate un sesto del (numero) fino al quale (la successione) si estende per il rettangolo dei due numeri che l'avvicinano per dopo;

9.^a — l'elevazione al cubo (si fa) colla moltiplicazione della somma (dei numeri pari semplici) pel suo doppio; perciò da:

$$2^3 + 4^3 + 6^3 + \dots + 10^3 = \left\{ (10 + 2) : 2 \right\} \cdot \frac{10}{2} \cdot 2 \left\{ (10 + 2) : 2 \right\} \frac{10}{2} = 1800;$$

si ricava la formola:

$$\Sigma (2n)^3 = 2^3 + 4^3 + \dots + (2n)^3 = 2 \left\{ n(n + 1) \right\}^2.$$

Dopo le considerazioni ora fatte il commentatore esamina il caso che la successione non cominci con 1 o con 2 ed osserva che l'A. non ha considerato questo caso in *Talkhis*, ma bensì nei *discorsi*; e poichè null'altro aggiunge, si può intendere che le regole relative al caso considerato furono esposte da Ibn Albannâ a voce, oppure in un'opera intitolata « *I discorsi* » od anche divisa in discorsi o libri. Comunque sia, Alkalaçâdî enuncia quella regola che prima si presenta naturalmente alla mente dello studioso e cioè:

10.^a — *l'operazione in questo caso consiste nel formare prima l'addizione a partire da 1 o da 2 e nel sottrarre in seguito dalla somma ciò che risulta dall' (addizione) fatta fino al (numero) proposto nel problema (come principio della successione). Si ha quindi:*

$$5 + 6 + 7 + \dots + 16 = \sum_5^{16} n,$$

$$1 + 2 + 3 + \dots + 16 = \sum_1^{16} n = 136,$$

$$1 + 2 + 3 + 4 = \sum_1^4 n = 10,$$

$$\sum_5^{16} n = \sum_1^{16} n - \sum_1^4 n = 136 - 10 = 126;$$

e generalizzando:

$$\sum_m^{m+n} n = \frac{1}{2} (2m + n) (n + 1),$$

$$\sum_{2m+1}^{2m+2n+1} (2n - 1) = n (2m + n);$$

$$\sum_{2m}^{2m+2n} 2n = (2m + n) (n + 1).$$

Voi regolerete in modo analogo l'operazione per l'elevazione al quadrato ed al cubo.

Fra le varie osservazioni, che il manoscritto contiene, merita di essere ricordata la seguente. Nella ipotesi che l'ultimo termine della successione dei cubi dei numeri impari, cominciando da 1, sia incognito, l'A. dà una regola assai elegante, con la relativa formola, che dà modo di determinare il valore della incognita; e cioè:

11.^a — *addizionate dal cubo di 1 secondo l'ordine dei numeri impari fino al numero incognito ed il risultato sarà tanto; allora moltiplicate questo risultato per 8 ed addizionate al prodotto l'unità. Prendete la radice (quadrata) della somma ed addizionate alla radice di nuovo l'unità. Prendete la radice (quadrata) di questo risultato e sottraete l'unità. Ciò che si ottiene è il numero, al quale (la successione) si estende.*

Supposto cioè che sia:

$$1^3 + 3^3 + 5^3 + \dots + x^3 = k,$$

si ha:

$$x = \sqrt[3]{\sqrt{k \cdot 8 + 1 + 1} - 1}.$$

Alkalaçâdî termina il suo commento aggiungendo, a guisa di conclusione, un capitolo sulla formazione dei numeri perfetti, eccedenti (positivi), deficienti (negativi) ed amicabili, indicando anzi il modo di determinare i due numeri amicabili 220 e 284.

La copia del manoscritto porta la data del 29° giorno del mese sacro di Ramadhân dell'anno 1229 dell'egira (18 settembre 1814 di G. C.).

* *

Altro commento del *Talkhis*, senza nome d'autore, trovasi nel manoscritto della Biblioteca imperiale segnato al numero ⁹⁵¹₃ (N. 475 di vendita); 58 fogli, carattere africano, scrittura assai regolare; cifre della forma occidentale o gobâr. Oltre a regole analoghe alle precedenti, questo secondo commento contiene anche le seguenti:

12^a — se si dice: addizionate da 5 fino a 19 secondo l'ordine dei numeri (naturali), allora addizionate il 5 al 19, che fu 24 e riservate questo. In seguito sottraete il primo dei numeri, 5, dal più grande dei numeri, 19; resta 14; prendetene la metà che è 7; aggiungetevi la metà dell'unità; sarà 7 e $\frac{1}{2}$; moltiplicate questo per il numero riservato, 24; il risultato, che è 180, sarà la risposta. Quindi generalizzando si ha:

$$\sum_{m}^{m+n} m = m + (m+1) + \dots + (m+n) = (2m+n) \left(\frac{n}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2} (2m+n)(n+1),$$

come alla proprietà 10^a;

13^a — se si dice: addizionate dall'1 fino al 9 secondo l'ordine (naturale) degli impari, il metodo consiste nell'addizionare all'ultimo numero una unità, nel prendere un quarto della somma e nel moltiplicare per la somma; quindi si ricava:

$$\Sigma (2n-1) = \left\{ \frac{(2n-1)+1}{4} \right\} \left\{ (2n-1)+1 \right\} = n^2,$$

come alla proprietà 4^a;

13^a bis. — se si dice: addizionate dall'1 fino al 9 secondo l'ordine (naturale) degli impari, il metodo consiste nel prendere il numero degli impari che avete e nel moltiplicare questo numero per se stesso, regola che dà anche modo di determinare quanti numeri impari consecutivi, cominciando da 1, contiene un dato numero N, estraendo cioè da N la radice quadrata;

14^a — se si dice: il numero 110 quanti numeri pari (consecutivi) contiene (cominciando da due), allora aggiungete costantemente un quarto dell'unità, sottraete dalla radice (quadrata) del risultato costantemente la metà dell'unità; il resto sarà la risposta. Si ha cioè:

$$\Sigma 2n = 2 + 4 + 6 + \dots + 2n = a,$$

$$\sqrt[2]{a + \frac{1}{4}} - \frac{1}{2} = \sqrt{n^2 + n + \frac{1}{4}} - \frac{1}{2} = \sqrt{\left(n + \frac{1}{2}\right)^2} - \frac{1}{2} = \left(n + \frac{1}{2}\right) - \frac{1}{2} = n, \text{ numero dei termini.}$$

*
* *

Esiste infine un terzo commento (N. 484 di vendita), il quale si distingue dai due precedenti pel fatto che è seguito da una raccolta di problemi che occupa 24 fogli dei 74 che compongono l'intero commento. Non vi si trova nè il nome dell'autore nè la data della copia; le cifre usate nel testo sono della forma orientale, quantunque la scrittura sia africana; in diversi punti vi si fa pure uso delle lettere dell'alfabeto numerale. Osserva il WOEPCKE (1) che questi tre commenti non sono senza interesse; risulta infatti da essi che nel Maghreb l'aritmetica e l'algebra hanno seguito uno sviluppo distinto da quello che esse ebbero presso gli Arabi orientali, presentando particolarità caratteristiche, specialmente in ciò che si riferisce all'uso delle notazioni algebriche.

*
* *

Un altro manoscritto, segnato col numero 952, si occupa anche dell'algebra ed è intitolato: *Al Fakhri* (2); è un volume di 115 fogli, dei quali i primi quattro ed i tre ultimi sono fogli di carta non numerati, mentre i rimanenti 108 sono numerati per mezzo delle cifre indiane degli Arabi orientali ed anche, salvo il 1° foglio, coi medesimi numeri scritti per mezzo delle cifre europee moderne. Pare che a questi fogli numerati, stando alla tinta della carta e dell'inchiostro, si possa attribuire un'età da 500 a 600 anni, eccettuati i fogli 9, 88, 98 e 108 che evidentemente sono stati aggiunti più tardi. Sembra che la copia sia stata fatta in Egitto, dal quale il manoscritto fu portato in Francia dal Delaporte (3) dopo la spedizione d'Egitto.

Premesso che *il calcolo ha per oggetto la determinazione*

(1) Confr. nota (1).

(2) Confr. WOEPCKE. — *Extrait du Fakhri* — Paris 1853.

(3) DELAPORTE GIUSEPPE GUGLIELMO, medico francese, nato a Lisieux il 19 Agosto 1794.

delle incognite per mezzo delle cognite in tutte le sue specie ed osservato che la più chiara delle regole ed il più evidente dei mezzi per questo scopo è l'arte dell'algebra a causa della sua potenza ed universalità, l'A. Aboû Beqr Mohammed Ben Alhaçan Alqarkhî (2) passa a determinare alcune formole assai eleganti, fra le quali cito ora quelle che riguardano più propriamente somme di serie e cioè:

15.^a — Se si dice: prendete dall'unità fino a 10 alla condizione di moltiplicare ciascun numero per il seguente, 1 per 2, 2 per 3, allora prendete (la somma dei numeri naturali) da 1 a 10, cioè 35; prendete due terzi di 10 meno due terzi d'una unità e moltiplicate per 35; sarà 330; si ha cioè:

$$\begin{aligned} 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + (n-1) \cdot n &= \\ &= (1 + 2 + 3 + \dots + n) \left(\frac{2}{3} \cdot n - \frac{2}{3} \right) = \\ &= \frac{n}{2} (n+1) \frac{2n-2}{3} = \frac{1}{3} (n-1) \cdot n \cdot (n+1). \end{aligned}$$

16.^a — se prendete il numero che vorrete (di numeri) a partire dall'unità secondo l'ordine (naturale) e dividerete la somma per il numero che segue (l'ultimo dei numeri addizionati), risulta la metà del (numero) fino al quale voi avete presa la somma; e quindi:

$$\frac{1 + 2 + 3 + \dots + n}{n+1} = \frac{n}{2},$$

come facilmente si ricava dalla propria 1.^a;

(2) Aboû Beqr Mohammed Ben Alhaçan Alqarkhî, o comunemente AL-KARKHI, insegnò alla scuola di Bagdad verso il 1010; ha lasciato un trattato di aritmetica, che comprende anche nozioni di planimetria e di stereometria, tradotto in tedesco da Hochheim nel 1878, ed un trattato di algebra, analizzato con molti particolari dal Woepcke nel 1853, il quale ha delle analogie col trattato di Mohammed ben Moussa.

17.^a — *se prendete (la somma) fino al numero che vorrete secondo l'ordine (naturale), se moltiplicate ciò che ne viene per il (numero) che segue, preso due volte, e aggiungete a ciò che risulta il quadrato del numero seguente, il risultato è il cubo del numero seguente; ossia:*

$$2(1+2+3+\dots+n)(n+1)+(n+1)^2=n(n+1)^2+(n+1)^2=(n+1)^3;$$

18.^a — *se si dice: quanto (ottenete andando) da 1 a 10 colla condizione di moltiplicare ciascun (numero) impari per l'impari seguente e ciascun (numero) pari per il pari seguente, la regola (è) che prendiate (la somma dei numeri naturali) da 1 a 10 (55), moltiplichiate questa somma per due terzi di 10 meno uno e due terzi invariabilmente (275), che aggiungete l'unità (276) e questa è la risposta. E così si ha:*

$$\begin{aligned} (1 \cdot 3 + 3 \cdot 5 + 5 \cdot 7 + 7 \cdot 9) + (2 \cdot 4 + 4 \cdot 6 + 6 \cdot 8 + 8 \cdot 10) = \\ = (1 + 2 + 3 + \dots + 10) \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot 10 - 1 - \frac{2}{3} \right) + 1 = 276. \end{aligned}$$

E quindi generalizzando, supponendo che sia $2n$ l'ultimo numero pari si ottiene:

$$\begin{aligned} \{1 \cdot 3 + 3 \cdot 5 + \dots + (2n-3)(2n-1)\} + \{2 \cdot 4 + 4 \cdot 6 + \dots + (2n-2) \cdot 2n\} = \\ = \frac{1}{3} \cdot n (8n^2 - 6n - 5) + 1. \end{aligned}$$

Giugno 1900.

DOTT. U. CERETTI.

IL FENOMENO DEL POUILLET

(Calore svolto nel bagnare le polveri)

Ricerche del prof. TITO MARTINI (1)

(Sunto delle tre Memorie pubblicate dell'Autore).

Lasciati da parte i preamboli per essere più breve, dirò che preso a studiare il fenomeno, che chiamo del Pouillet, ottenni subito dei rilevanti risultati termometrici mediante la seguente disposizione:

Un tubo di vetro, lungo 14 centimetri e largo circa $3\frac{1}{2}$, stava in positura verticale. Alla parte inferiore del tubo, leggermente svasata, era legata una tela radissima che serviva a sostenere le sostanze in polvere destinate all'esperimento, le quali erano state accuratamente disseccate in apposita stufa prima di versarle nel tubo. Chiuso poscia il tubo e circondatane la parte inferiore con un bicchiere contenente cloruro di calcio, dopo che si era raggiunta l'uniformità di temperatura della polvere e del liquido che doveva umettarle, si procedeva stappando il tubo e sollevando il vaso, che conteneva il liquido, fino a bagnare la tela. Allora il liquido infiltrando, per capillarità, fra i meati della polvere, determinava il riscaldamento che era misurato da un termometro immerso, col bulbo, negli strati superiori. I risultati ottenuti furono da me pubblicati in una Nota inserita negli Atti del R. Istituto Veneto (T. VIII, Serie VII, pag. 502).

Nella seconda Memoria, pubblicata sullo stesso argomento (Atti del R. I. V. T. IX, Serie VII, 1897-98 pag. 927), feci una larga esposizione dei risultamenti ottenuti dagli sperimentatori

(1) All'illustre Sig. Professore, che accogliendo una nostra preghiera, ci ha voluto favorire il sunto delle interessanti *Memorie*, i nostri ringraziamenti.

(N. d. D.).

che mi precedettero, cioè il Pouillet, il Cantoni, il Melsens, lo Chappuis e il Meissner. Indi, usando maggiori cure nel disseccare la polvere, ed eliminando alcune cause perturbatrici, giunsi ad ottenere maggiori effetti; alcuni dei quali qui riporto per mostrare l'entità del fenomeno. Con l'anidride silicica, precipitata dal vetro solubile, ottenni i seguenti incrementi di temperatura sperimentando con 25 gr. di polvere.

Silice umettata con l'acqua distillata	22°.75
„ „ l'alcool assoluto	26 .15
„ „ l'etere solforico	32 .20
„ „ l'etere acetico	30 .55
„ „ la benzina	12 .10

Nè meno rilevanti sono i risultamenti che ottenni col carbone minerale puro; 25 grammi del quale, bagnati nel modo anzidetto, diedero i seguenti incrementi;

con l'acqua distillata	25°.70
„ l'alcool	25 .76
„ l'etere acetico	24 .40
„ l'etere solforico	18 .59
„ il solfuro di carbonio	22 .99

Anche gli altri carboni artificiali diedero considerevoli aumenti di temperatura bagnati che furono con l'uno o con l'altro liquido; e non lieve incremento si notò sperimentando con la segatura di legno, le farine ecc.

Alle ricerche termometriche volli far seguire alcune ricerche calorimetriche perchè più acconcie ad indagare le cause, molto discusse fin qui, dell'interessante fenomeno. Per queste adoperai un calorimetro formato di sottil lamina d'ottone, composto di due vasi cilindrici con l'asse comune e saldati insieme alla base. In quella parte del fondo, spettante al tubo interno, erano stati praticati dei minuti fori che dovevano servire all'uscita dell'aria; e siccome il detto tubo era destinato a contenere la polvere, un dischetto di flanella, posto sul fondo, ne impediva la caduta. L'acqua stava nello spazio anulare ed un termometro sensibilissimo ne indicava la temperatura. La polvere, ben disseccata, era versata nello scompartimento interno che poi si chiudeva con un tappo di cautchouk. Sospeso il calorimetro su tre fili di seta, lo si circondava con un vaso di vetro contenente

uno strato di cloruro calcico perchè non penetrasse aria umida per i fori. La massa del calorimetro, con gli accessori, era valutata in 20 gr. d'acqua; e 350 gr. d'acqua stavano nello spazio anulare.

Con tale apparecchio trovai che umettando la polvere con quella quantità di liquido che avevo trovato essere stata assorbita per capillarità, usando la disposizione descritta in principio, 1 grammo di silice bagnata con l'acqua distillata sviluppava 13.73 piccole calorie; e 1 gr. di carbone animale ne sviluppava 14.45; cioè una quantità di calore più che doppia di quella già trovata dal Chappuis e dal Meissner. Trovai pure che la quantità del calore svolto era proporzionale al peso della polvere umettata.

Qual è la causa di cosiffatto sviluppo calorifico? Due ipotesi furono immaginate; una del Jungk, il quale suppose che il liquido dovesse scaldarsi per effetto di una compressione prodotta dalle forze capillari. E questa ipotesi sarebbe stata avvalorata da un fatto notabilissimo cioè che la sabbia scaldavasi quando la umettazione aveva luogo a temperature superiori ai 4°, e raffreddavasi se la temperatura scendeva sotto i 4° conforme al noto andamento della compressibilità dell'acqua da 4°. a 0°. Ma cosiffatto risultamento fu messo in dubbio dal Meissner il quale, sperimentando con la silice anidra, osservò sempre un riscaldamento qualunque fosse la temperatura del liquido e della polvere; e i miei esperimenti, eseguiti in una scala molto estesa di temperature, diedero eguali risultati. Il Meissner abbandonando l'ipotesi del Jungk, suppose che il riscaldamento fosse dovuto ad un'azione fisico-chimica non ancora ben definita. Recentemente il Lagergren ha tentato, con una ingegnosa discussione teorica, di conciliare le due ipotesi.

La mia terza Memoria (1) è stata compiuta con l'intendimento di aggiungere qualche altro dato che servisse a chiarire una questione così interessante e complessa. In seguito a molte esperienze fatte con diverse polveri umettate con liquidi che le bagnavano perfettamente, giunsi a concludere che vi sono

(1) Atti del R. Istituto Veneto, T, 49, Parte Seconda — Anno Acc. 1899-900, pag. 615.

polveri che, nell'atto che si bagnano, si scaldano; altre, benchè perfettamente bagnate, non si scaldano o si scaldano pochissimo. Perciò ho chiamato *potere igrofilo* la proprietà che possiede una polvere di essere bagnata e nel tempo stesso di *occultare* una certa quantità del liquido che la bagna. Posseggono in alto grado questo potere igrofilo, la silice anidra, il silicato di magnesia ed altri, la terra vegetale, i carboni porosi ecc. La silice, ad es., tenuta a lungo in un ambiente saturo, può assorbire l'80 per 100, del suo peso, d'acqua, senza dar mostra d'essere bagnata; il quarzo polverizzato finamente, il carbonato calcico ed altre polveri, messe nelle stesse condizioni, assorbono una quantità di umido appena valutabile.

Queste ricerche mi fecero pensare che il calore svolto dalle polveri igrofile potesse provenire da quella parte del liquido che rimaneva occultata. Perciò, ripresi gli esperimenti calorimetrici, ed usando tutte le cure per bene asciugare le polveri, giunsi ad ottenere dei risultati assai maggiori di quelli avuti nelle precedenti ricerche; perocchè trovai che 1 gr. di silice anidra asciutta, o molto prossima alla secchezza, umettata con l'acqua svolgeva, in media, 18 calorie e circa altrettante ne sviluppava 1 gr. di carbone animale. Ma i fatti più curiosi, descritti nella mia terza Memoria, sono quelli osservati sperimentando con le polveri prese nello stato in cui si trovano naturalmente; perocchè da questi apparisce che l'acqua, occultata dalla polvere, deve trovarsi nelle stesse condizioni in cui trovansi l'acqua di cristallizzazione nei sali idrati la quale si ritiene avere il calore specifico dell'acqua solida.

La dimostrazione di questo interessante risultato è fondata sulla seguente esperienza.

Sia P un peso di polvere *igrofila*; per es. silice o carbone animale, non disseccata, ma presa nelle condizioni in cui si trova nell'ambiente. Versando questa polvere nell'acqua del calorimetro si svilupperanno Q calorie. Dissecciamo poscia un egual peso di polvere tolta dalla stessa massa da cui si cavò l'altra; si troverà una diminuzione di peso p dovuta all'acqua espulsa. Se moltiplichiamo il peso p per il calore specifico del ghiaccio, otteniamo un numero Q' di calorie che, aggiunte a Q , formano una somma eguale alle calorie che si otterrebbero

versando nell'acqua del calorimetro un peso P di polvere completamente, o quasi, disseccata.

Ecco alcuni dati sperimentali riferiti ad 1 gr. di silice e ad 1 gr. di carbone animale.

Calorie sviluppate da 1 gr. di polvere non disseccata		Peso dell'acqua espulsa da 1 gr. di polvere	Valore del prodotto $80 \times p$	Valore delle somme $Q + Q'$
Silice anidr.	6.52	gr. 0.1383	11.06	17.58
	6.33	" 0.1414	11.31	17.64
	6.38	" 0.1487	11.90	18.28
Carb. anim. 5.16		" 0.1630	13.04	18.20

I numeri della quarta colonna concordano con quelli determinati direttamente, sperimentando con le polveri secche. Da ciò si può trarre la conseguenza che il calore svolto dalle polveri igrofile è dovuto alla trasformazione in *acqua solida* di quella porzione d'acqua liquida che rimane occultata nell'atto della umettazione.

Se la polvere, benchè atta ad essere ben bagnata, avesse un potere igrofilo eguale a *zero*, non dovrebbe scaldarsi; e se avvenisse un lieve riscaldamento dovrebbe, probabilmente, essere attribuito al distendersi del liquido sulla superficie dei granelli di polvere. Ipotesi che fu pure discussa dal Meissner e messa da parte perchè non la trovò sufficiente a spiegare le calorie da lui trovate; e più ancora è insufficiente a spiegare i risultati trovati da me che sono tripli di quelli esposti dal chiaro Fisico tedesco.

LA SELENOGRAFIA ANTICA E MODERNA

Studio Storico - Scientifico.

XIV.

86. Ci troviamo omai al punto di dare le ultime conclusioni sulla costituzione fisica della Luna. Una grande autorità su questo soggetto si sono acquistata a' nostri giorni i Sigg. Loewy e Puiseux, dopo la pubblicazione del loro *Atlante lunare*. Nella occasione in cui fu dato in luce il quarto fascicolo di quell'ammirabile Atlante fotografico, essi hanno riassunto le principali nozioni teoriche che in parte hanno loro indicate le precedenti ricerche, alle quali le conclusioni che discendono dal nuovo fascicolo credono debbano dare maggiore consistenza (1).

« 1.° Sotto l'aspetto del rilievo, esiste un'analogia generale fra i mari della Luna e i fondi dei nostri oceani. In questi fondi le superficie convesse hanno maggiore estensione dei bacini concavi, che si trovano per lo più verso il limite dell'area abbassata. Parimenti i mari della Luna presentano, d'ordinario verso i limiti, delle depressioni assai pronunciate. Nell'uno come nell'altro caso, osserviamo le deformazioni normali d'un globo, che è in via di ritirarsi e viene tolto all'azione erosiva delle piogge, le quali per contrario tendono a far predominare le superficie concave.

2.° Per trovare un'eguale rassomiglianza nelle parti prominenti, bisognerebbe poter ristabilire sulla Luna i tratti cancellati dalle eruzioni vulcaniche, come sulla Terra, quelli che

(1) Queste nove conclusioni si trovano pubblicate nella loro originale integrità nel fascicolo 1 Settembre 1899 del *Ciel et Terre*, e nel *Cosmos. Revue des Sciences*. 22 Juillet 1899, al titolo : « Constitution physique de la Lune ».

sono scomparsi per il lavoro delle acque. Noi siamo in caso di supplirvi in qualche modo, mettendo a parallelo, da una parte i massicci lunari relativamente poveri di circhi, e dall'altra le catene terrestri di recente formazione, nelle quali la struttura iniziale è suscettiva d'essere ricostituita senza troppi sforzi. Noi osserviamo allora, sulle catene che circondano i mari lunari come su quelle che incorniciano i bacini mediterranei, il contrasto d'un versante interno, ripido ed erto, e d'un pendio esterno dolcemente inclinato. Tale opposizione è così frequentemente spiccata sulla Luna, che si può attribuirne la causa ad una rottura degli strati, senza pretendere la conferma stratigrafica, fino ad ora ineffettuabile.

3.° Lo sviluppo più considerevole acquistato dai mari nella parte orientale del disco lunare, mostra che i fenomeni d'abbassamento dovettero manifestarsi ad un'epoca più antica, che nella parte occidentale. Se la cosa sta così, si dee prevedere che la crosta vi ha imprigionati i gas in quantità relativamente maggiore, ed opposto una resistenza meno efficace alla loro espansione. In fatti dalla parte di *Est* gli orifizi isolati si mostrano in maggior numero alla superficie dei mari, e le forze vulcaniche hanno prodotto dei sistemi raggianti, estesi per tutte le direzioni.

Lo sviluppo di questi fenomeni richiedette necessariamente un tempo considerevole, e si può ammettere, che questi piani, solidificati innanzi di quelli della parte Ovest della Luna, sono giunti, dopo lungo tempo, ad una configurazione poco differente da quella che posseggono al giorno d'oggi.

4.° La formazione dei mari principia dall'affondamento d'una vasta regione, che isola tosto una spaccatura circolare; questa frattura non segna in generale il futuro limite del mare. Possiamo citare dei casi in cui l'area affondata si sottrae tutta intiera alla sommersione, ed altri in cui la parte centrale è la sola invasa, ed altri finalmente in cui la primitiva cinta è sorpassata e dove il mare s'ingrandisce formando delle strisce marginali. I più grandi circhi sembrano esser giunti alle loro attuali dimensioni per una serie di analoghe formazioni.

5.° L'epoca della solidificazione d'un mare non coincide punto con quella della definitiva fissazione del livello nella

parte centrale. Questa può abbassarsi ancora e determinare col suo ritiramento la formazione d'una nuova crepatura parallela, come la prima, ai limiti del mare.

6.° I nuovi fogli dell'Atlante, come i primi, ci forniscono parecchi esempi di grandi cerchi in cui la solidificazione, dovuta al progressivo raffreddamento, si è effettuata a tre od anche a quattro livelli differenti, separati da più chilometri d'intervallo. I moderni sprofondamenti, paragonati agli antichi, offrono quasi sempre un'estensione minore, un pendio interno più ripido, una forma più regolarmente circolare. I più moderni, come quelli che s'aprono sul fondo già assai depresso di *Longomontano*, non hanno più alcuna traccia di sporgenza periferica, cioè il loro apparire non sembra essere stato preceduto da un sollevamento.

7.° Ciò non ostante questo fenomeno d'intumescenza della crosta lunare, considerato da noi come il solito preliminare della formazione dei cerchi, ha in certi casi eccezionali, ma molto ben accertati, dato origine a figure convesse la cui parte centrale non è affondata.

8.° Abbiamo precedentemente indicato come era possibile in un numero abbastanza grande di casi, di assegnare l'età relativa dei cerchi, secondo lo stato di conservazione del loro riparo, e la sommersione più o meno completa della loro cavità interiore. Nei luoghi invasi dalle strisce, possiamo giudicare da un altro carattere, dell'epoca più o meno remota della solidificazione interiore dei cerchi. Convien porre in prima linea, per ordine d'anzianità, quelli che hanno ricevuto e conservato un rivestimento bianco uniforme; in seguito quelli che hanno solo tracce di alcune deboli strisce e tardive sotto forma di liste; infine quelli che sono rimasti al tutto intatti e si staccano oggi per la loro tinta oscura dalla regione circostante.

Questo criterio cronologico, più deciso di quello che si fonda nello stato di conservazione delle sporgenze, c'istruisce eziandio sopra l'anzianità relativa della solidificazione nelle diverse parti dei mari. Sgraziatamente fallisce nelle regioni molto numerose, ove le strisce non sono punto estese.

9.° In generale i grandi sistemi di strisce ricoprono

indistintamente tutti gli accidenti del suolo posti sul tragitto di quelli. Questa circostanza ci ha già permesso di concludere che le formidabili eruzioni vulcaniche, di cui la Luna è stata teatro, appartengono a un periodo recente nella storia del nostro satellite. Esse dovettero essere precedute dalla solidificazione quasi completa dei mari e del fondo dei circhi. Lo stesso fatto ci sembra dover esser preso in grande considerazione nel problema, così spesso discusso, dell'atmosfera della Luna. Non solamente, in fatti, queste eruzioni hanno messo in libertà delle quantità importanti di gas o di vapori, ma la diffusione delle ceneri a grandi distanze, suppone un inviluppo gassoso d'una certa densità. La debolezza relativa della gravità, aiuta, è vero, a comprendere la loro ascensione iniziale ad un'altezza considerevole. È necessario tuttavia che la resistenza dell'atmosfera sia stata sufficiente per ritardare la caduta di queste polveri durante un tragitto che può raggiungere o sorpassare 1000 Km.

Il tempo trascorso dalle grandi eruzioni, è esso stato bastante per produrre lo sparire totale di questo inviluppo gassoso? Si è condotti a dubitarne se si esamina il meccanismo delle due cause principali che hanno potuto agire in questo senso. La corteccia, più solidificata nel suo insieme, non doveva assorbire i gas che con lentezza e difficoltà. Lo sperdimento nello spazio delle molecole, animate da velocità abbastanza grandi per entrare nella sfera d'attrazione d'un altro corpo, diveniva necessariamente sempre più lenta, man mano che la temperatura diveniva più bassa. Troviamo quindi nell'esame del suolo lunare un serio motivo per credere che sussista ancora all'ora attuale, un residuo d'atmosfera, la cui misura, pur recando seco grandi difficoltà, potrebbe essere calcolata.

Questa riduzione s'aggiunge a quella che fornisce la discussione delle eclissi e delle occultazioni. La cura che gli astronomi mettono da alcuni anni nello studio di questi fenomeni, e il gran numero d'occultazioni delle piccole stelle, che ora si osservano ad ogni eclissi totale, danno luogo a sperare che questa discussione potrà ben tosto essere ripresa sopra nuove basi e farà discendere delle conclusioni più precise ».

87. Quanto all'origine ed ai periodi di formazione della

corteccia lunare è impossibile citare *in extenso* la Memoria dei medesimi illustri selenografi « Sur la constitution de l'écorce lunaire » ove abbondano le considerazioni nuove e le viste originali. Presenterò la dottrina loro in compendio, e tanto più fedelmente, quanto più i medesimi autori si sono presi la cura di sintetizzare qua e colà le loro idee. Premetterò innanzi qualche osservazione.

La superficie della Luna non è certamente una copia di quella della Terra. Ma tutti i tratti che le sono propri si prestano bene in definitiva, come suol dirsi, ad una classificazione logica se ci proviamo a ricercarvi gli stadii necessari del raffreddamento d'un globo incandescente. Secondo la comune spiegazione dei geologi, in generale, i raffreddamenti dei globi celesti, vengono ad operarsi così. Supposto il globo allo stato di fluidità ignea, lo strato ultimo esterno emette calore verso lo spazio infinito che ne rimanda pochissimo; i materiali che stanno alla superficie si raffreddano rapidamente, divengono sempre più densi, e cominciano a discendere fino al punto in cui incontrano uno strato di densità uguale alla loro. In alto vengono sostituiti da un liquido più caldo. Lo strato seguente, raffreddato dai materiali, che dalla superficie sono venuti fino a lui, diventa a sua volta la sede dei movimenti discendenti ed ascendenti al tutto simili, quantunque d'un'ampiezza minore. Questo gioco si propaga in tutta la massa, che partecipa così al raffreddamento in tutte le sue parti, ma si rallenta allorchè lo strato superficiale perde della sua liquidità.

Il globo divenuto pastoso, più non tarda ad incrostarsi. A questo punto il fenomeno cangia subitamente d'aspetto. La prima pellicola sopprime il rapido scambio che dianzi funzionava tra il calore interno e il freddo dello spazio interplanetario. Il calore è ormai costretto ad attraversare questa prima crosta per la lenta via della conducibilità. La temperatura superficiale, non essendo più alimentata dall'avvicinarsi degli incessanti scambi, si abbassa rapidamente; l'astro si estingue e diventa opaco; in poco tempo, in alcuni mesi forse, si potrà camminarvi sopra. Le lave che rigettano oggi i nostri sfiatatoi vulcanici danno un'idea di questi fenomeni. Questa lava, dapprima incandescente, s'incrosta molto presto, ma al di sotto resta fluida per in-

tieri anni, e colà lungo tempo ancora sotto la sua crosta solidificata e raffreddata.

Or bene, riguardare la storia passata del nostro satellite secondo questi vari stadii di raffreddamento, e risalire alla causa fisica degli accidenti che presenta la superficie lunare, è il metodo che, nella succitata Memoria, hanno seguito e sviluppato gli astronomi Loewy e Puiseux.

Dopo aver essi combattuto gli argomenti opposti all'ipotesi dell'origine vulcanica di questi accidenti, vengono a distinguere la storia della formazione della corteccia lunare, tale quale noi oggi la vediamo, in cinque periodi.

88. Periodo Primo. — *Fenomeni di congiungimento e di rottura delle scorie fluttuanti alla superficie della Luna.*

Prendendo per punto di partenza lo stato di fluidità completa gli illustri astronomi riconoscono come primo periodo ben determinato quello in cui appariscono alla superficie, delle scorie agglomerate in banchi sempre più estesi, spesso dislogati sotto l'azione delle correnti e riunentisi sempre a lungo andare sotto l'influenza del raffreddamento. Le linee di congiungimento e di rottura sono, in molti casi, rimaste apparenti, e si dispongono secondo sistemi regolari, che le fotografie mettono in luce. I solchi rettilinei, trasformati in orli rialzati per una forte pressione laterale, od al contrario, in larghe spaccature, per una graduale disgiunzione, si riuniscono alla fine di questo primo periodo, quando la corteccia possiede un certo grado di mobilità nel senso orizzontale.

89. Periodo Secondo. — *Saldatura delle cortecce e formazione delle aperture.*

La costituzione d'una continua corteccia sulla Luna, contrassegna il principio d'un secondo periodo, quello in cui le lave che s'accumulano in certi punti, sotto l'influenza dell'attrazione della Terra ovvero di tutt'altra cagione, non incontrando più libere uscite verso la superficie, sono obbligate a crear-sene di nuove. In un involuppo ancora mediocrementemente resistente, questa tendenza si fisserà colla formazione delle crepature. Delle lave si spandono per la via così aperta sulla superficie della Luna. Esse non tardano a solidificarsi, lasciando alle parti che hanno coperto, l'aspetto di piani uniti. Nello stesso tempo

questi sforzi di sollevamento, operando sopra aree estese, limitate irregolarmente, cominciano a designare dei massicci montagnosi. Le regioni elevate, povere di circhi, rese aspre da scorie, il cui accumulamento si è fatto senza regolarità alcuna, possono dare un'idea di ciò che dovea essere allora l'aspetto del nostro satellite.

90. **Periodo Terzo.** — *Genesi dei circhi. Origine delle montagne centrali.*

Col tempo la corteccia diviene più solida; non si apre più che sotto l'azione delle interne pressioni assai possenti da sollevarla, producendo così delle intumescenze coniche, primi lineamenti dei circhi. Questi acquistarono l'attuale fisionomia coll'abbassamento progressivo e la sommersione parziale della loro regione centrale.

91. Prima di proseguire nell'esposizione degli altri due Periodi, gioverà fare qualche osservazione che potrà, come credo, gettare qualche luce su tutto l'argomento, che stiamo trattando.

Se il progressivo raffreddamento è la causa, diremo così, comune della formazione dei pianeti e loro satelliti, vi debbono pur essere altre cause speciali, proprie a ciascun globo, in virtù delle quali il raffreddamento prende sopra ciascuno d'essi un andamento particolare o individuale che si voglia dire, producendo dei risultati, che, per intenderci, diremo geologici, assai differenti. Qui secondo il Loewy e il Puiseux, la genesi dei circhi lunari trova la sua causa speciale *nelle pressioni interne possenti*, e l'ultima forma finale, attualmente esistente, *nell'abbassamento progressivo e nella sommersione parziale della regione centrale*.

Secondo la loro opinione, si può supporre che la forza dei gas, agendo perpendicolarmente agli strati superficiali e secondo le linee di minima resistenza, dovesse rompere l'involuppo e produrre dei sollevamenti in forma circolare. Di qui i *grandi bastioni delle pianure*. Seguirono poi nuovi sollevamenti, i quali, avendo luogo in epoca in cui la crosta del globo lunare aveva raggiunto un maggior spessore, od essendo prodotti da forze elastiche meno energiche, diedero origine a circhi, per dimensione inferiori alle formazioni primitive. In appresso saranno apparsi gl'indumerevoli crateri di mezzane dimensioni, i quali ora pullulano, come abbiamo veduto, su tutto il suolo della Luna a noi visibile. S'intende di leggieri la ragione della successiva diminuzione di questi anelli selenologici. Ciascuno d'essi è dovuto ad un sollevamento in forma di bolla; ora le dimensioni di siffatte specie d'ampollosità dovettero essere

in rapporto coll'intensità della forza interna, che le produceva, e colla resistenza della crosta solida o piuttosto pastosa del globo lunare. È probabile che queste due cause sieno concorse a produrre gli effetti di sopra notati, di guisa che, in generale, le prime a formarsi sieno state appunto le suddette maggiori circonvallazioni.

Il fondo dei circhi è liscio. Quando le loro dimensioni sono molto considerevoli, sembra che seguano la curvatura stessa del globo lunare. Per conseguenza questi fondi, rimasti allo stato di fluidità ignea lungo tempo dopo la prima formazione della crosta lunare, hanno dovuto solidificarsi molto tranquillamente. La loro enorme depressione ci conduce ad un'altra conseguenza. Come la somma delle aree dei circhi è una frazione molto notevole della superficie dell'astro, la massa interna ha dovuto raffreddarsi per questo e contrarsi un po' più presto, di quello che se essa fosse stata protetta per tutto contro il raffreddamento da una crosta continua. Da ciò la depressione finale di tutti questi crateri. In fine tali pozzi hanno un margine più o meno sollevato al di sopra del suolo. Bisogna che il liquido se lo abbia formato, riversandosi a più riprese al di sopra dell'orifizio, ciò che in verità esige un movimento oscillatorio, per lungo tempo ripetuto nel senso verticale. Allora la forma circolare di tali formazioni si spiegherebbe col continuo intervento d'un liquido incandescente, che avrebbe ben presto fatto sparire, per via di fusione, le irregolarità dell'orifizio primitivo.

92. Secondo il Faye poi, la Luna sempre priva d'acqua, non poteva presentare la stessa ineguaglianza della Terra nel suo cammino di raffreddamento, e per conseguenza nella formazione della sua corteccia. Quindi essa non ha nulla di ciò che caratterizza l'azione dell'acqua nel raffreddamento della crosta terrestre. Gli accidenti che ci mostra la Luna vengono da tutt'altra causa. In ciò l'illustre geologo s'accorda coi celebri selenologi di Parigi il Loewy e il Puiseux. La discrepanza loro sta in questo, che mentre essi trovano la causa dei sollevamenti lunari nell'interno stesso della massa lunare, « per l'azione delle interne pressioni assai possenti » il Faye la pone *ab extrinseco*, cioè nell'attrazione esercitata sovr'essa dalla Terra.

Rappresentando il globo lunare allo stato liquido, egli considera appunto l'effetto dell'attrazione esercitata sopra di esso dalla Terra, come simile, ma assai più notevole di quello prodotto dalla Luna sui nostri mari, quando attraendone l'acqua vi produce una convessità, donde nasce il fenomeno dei flussi e dei riflussi. Venne poi formandosi a poco a poco per raffreddamento sulla superficie di quel mare una scorza solida, da principio assai fragile e soggetta a franare qua e là, restandone come bucherellata. Rinnovandosi poi le maree, il liquido interno riboccava per quei fori ad altezza assai maggiore che se tutta la superficie ne fosse

stata aperta, appunto come avviene nelle nostre maree, che nei mari rinchiusi si levano ad altezze di gran lunga maggiori che nell'oceano. Così avvenne che la pasta semi-liquida del nocciolo della Luna, riversandosi per le bocche della corteccia esterna, vi formasse quegli orli rialzati, che fanno loro corona, finchè raffreddandosi tuttavia e restringendosi, venne a consolidarsi e a formare il suolo dei crateri, alla grande profondità a cui li vediamo. Tale è in succinto la teoria del Faye, esposta nel lavoro citato: *Comparaison de la Lune et de la Terre* ecc. pubblicato nell'*Annuaire du Bureau* 1881. Essa è contraria all'opinione più comune, che ammette essere *vulcanica* l'origine dei crateri lunari, poichè quella l'attribuisce all'attrazione terrestre. Però anch'essa è assai bene fondata e quanto a forti obbiezioni che contro l'altra solleva, e quanto alla verisimiglianza della formazione dei crateri lunari da lui immaginati. Proseguiamo ora nella rassegna dei periodi selenologici secondo il Loewy e il Puiseux.

93. Periodo Quarto. *Abbassamento generale che dà origine alle depressioni note sotto il nome di mari.*

A lungo andare, i sollevamenti devono passare allo stato d'eccezione e non abbracciare che aree sempre più ridotte. E per contrario, abbassamenti generali divengono possibili i quali devono estendersi a superficie tanto più grandi, quanto la crosta è più capace di mantenersi senza appoggio. Allora s'apre il periodo più grandioso e il più durevole nei suoi effetti, quello cioè che tirò seco la distruzione d'una gran parte del rilievo anteriore, e diede a tutto l'insieme del globo lunare un aspetto pochissimo differente da quello che noi gli vediamo oggidì! Questi abbassamenti provocati dalla contrazione generale del fluido interno, abbracciano insieme le vaste regioni, che designiamo sotto il nome di *mari*, e fanno rifluire alla superficie, in nappi uniformi, enormi quantità di lava. Degli altipiani uniformi si costituiscono allo stato di massicci isolati, e, negli intervalli, una moltitudine di solchi e di cerchi dispaiono per sommersione. Si potrà farsi un'idea dell'importanza del cangiamento operato, paragonando le regioni polari ed equatoriali, oggi sì dissimili, e che senza dubbio prima offrivano lo stesso aspetto. I primi tratti nuovi che si mostrano nei piani uniformi, così formati, sono crepacci che ne seguono i margini e s'ingrandiscono con i progressi dell'abbassamento, fino al

punto in cui un nuovo versamento di lava si apre una via, li ottura, ovvero li trasforma in cordoni sporgenti. Le fessure più recenti possono tuttavia restare aperte, ovvero rivelarsi colla differenza d'altezza, che esiste tra le due rive.

94. Periodo Quinto. — *Eruzioni vulcaniche.* — *Macchie bianche e strisce divergenti.*

Il quarto periodo ha ricondotto la corteccia lunare ad uno stato più permanente, di cui attualmente non sembra possibile prevedere il termine. Tuttavia l'esistenza di macchie e di strisce che ricoprono indifferentemente i mari, gli altipiani, i bastioni e il fondo dei circhi, prova senza replica l'esistenza d'una fase d'attività più recente che la solidificazione della superficie dei mari. Vi ha dunque luogo a considerare un quinto periodo, quello in cui, in ragione dello spessore crescente della corteccia, le forze vulcaniche più intense arrivano sole a manifestarsi con eruzioni violente, temporanee e limitate ad orifizi di poca estensione.

Nelle parti montagnose esse creano delle aperture parassite che degradano e rendono talora disconoscibili le antiche formazioni. Nei mari le forze vulcaniche, obbligate a traversare una crosta più densa e più omogenea, producono l'apparizione di coni regolari, ordinariamente trasformati in piccoli circhi per l'abbassamento del loro centro. Alcune grandi formazioni, come *Copernico*, poterono apparire in questa maniera.

I circhi così formati in epoche relativamente recenti, nel loro maggior numero si distinguono per la loro situazione isolata in mezzo d'un piano, per la regolarità di loro figura, per le aureole bianche che li circondano, e rendono testimonianza di eruzioni violente sopravvenute in vicinanza del loro centro.

Nello stesso tempo questi fenomeni fanno cangiare in parte il colore del suolo, senza cancellare i principali accidenti. Delle strisce bianche, uscite da determinati centri, irradiano in tutte le direzioni e s'estendono talora a smisurate distanze. La loro recente età è dimostrata dal fatto ch'esse lasciano assolutamente intatto il rilievo delle regioni che attraversano, e l'insieme dei loro caratteri apporta in favore dell'esistenza passata d'un'atmosfera della Luna, una dimostrazione alla quale sembra difficile sottrarsi.

95. Tale è il riassunto delle idee principali che ha suggerito ai Sigg. Loewy e Puiseux lo studio dei loro *clichés*. La storia delle metamorfosi lunari solleva certamente delle questioni assai complesse. Alcuni si mostrano meno ritenuti nel fare deduzioni. Havvi a' giorni nostri un'increscevole tendenza ad esagerare il lato seducente dei notevoli progressi, dovuti ai perfezionamenti istrumentali ed alle fotografie moderne. Si può essere ben bramosi di conoscere tali progressi e provare soddisfazione a divulgarli, non si deve tuttavia dissimulare ch'essi non apportano ancora alla *Selenologia* materiali sufficienti per conclusioni definitive.

Però i progressi ottenuti, per quanto minimi, segnano un passo in avanti verso la meta dell'associazione stretta fra le scienze geologiche e selenologiche. Sotto questo aspetto gli studi lunari hanno ampliato il nostro orizzonte.

BELLINO CARRARA S. J.

Prof. nel Collegio M. G. Vida in Cremona.

LA GALLERIA DEL SEMPIONE E LA GEOLOGIA

Una delle opere più insigni, che renderanno famoso il tramonto del secolo XIX è senza dubbio l'aver intrappreso, se non terminata, la galleria del Sempione, per mezzo della quale una potente locomotiva metterà in più rapida comunicazione l'Italia coi paesi settentrionali d'Europa.

Perrupit Acheronta Erculeus labor. Queste parole, che stanno ora incise sulla porta della Galleria del Freius dal lato di Modane, potranno fra breve applicarsi al colossale lavoro della Galleria del Sempione. *Lavoro colossale*, diciamo; perchè tutte le gallerie Alpine per uso di ferrovie presentano singolari difficoltà. Non si tratta soltanto del tragitto dei monti; le altezze si superano ora dalla locomotiva senza difficoltà, mediante convenienti sviluppi; così, per es. la celebre ferrovia dell'impresa Fell sul Cenisio riuscì per un prodigio di meccanica a far camminare i treni sulle pendenze dell'85 per 1000. La difficoltà principale in questi luoghi deriva dal non potersi oltrepassare un certo livello, senza incontrare le bufere che imperversano in queste montagne, e le *tormente* che colle valanghe coprono i viaggiatori ed i loro convogli. È per questi ostacoli che le due celebri strade Napoleoniche del Moncenisio e del Sempione molte volte all'anno restano impraticabili, e l'impresa della Ferrovia Fell, dianzi accennata, non avendo potuto vincere le valanghe e le bufere, finì col rovinare la società e gli azionisti.

Noi ora intendiamo esporre brevemente e per sommi capi i progetti principali presentati pel traforo della galleria, i criterii adottati per la scelta, e i vantaggi che la scienza geologica e l'industria della patria nostra ricaveranno da quell'opera grandiosa che sarà presto condotta a termine. Innanzi tutto due parole sulla topografia del Sempione. Il monte Leone o Sempione appartiene alle Alpi Lepontine o Pennine ed elevasi all'altezza di 3565 metri sul livello del Mediterraneo. Separa esso l'Italia

dal Vallese Svizzero; anzi si può dire che esso è tutto compreso nella Svizzera, giacchè il confine italiano tocca i suoi piedi dal lato sud-ovest. Delle strade che vi conducono la più bella è la cosiddetta *via del Sempione* che comincia da Domodossola, e di là conduce al colle Sempione che traversa per mezzo di varie gallerie fino a giungere sul versante nord, ove, valicato il Rodano, fa capo a Brieg, rannodandosi quivi colla ferrovia *Brieg-Sion-Losanna* per *Berna* — il *Giura* e *Ginevra*.

A suoi giorni questa strada, fatta costruire da Napoleone I^o, dopo la battaglia di Marengo, fu meritamente stimata come un trionfo del genio umano. Ma qui pure vale il detto del poeta:

. *ogni gloria mortal passa e non dura.*

Anche questa via stupenda perderà fra poco della sua gloria e della sua importanza ed ecclisserà, per così dire, la sua fama per lasciar luogo al *tunnel* della ferrovia. Ed era tempo! per quanto bella e magnifica essa fosse, aveva sempre un inconveniente, che d'inverno diveniva impraticabile per la neve caduta e più per quella che vi agglomeravano le valanghe fino all'altezza di sessanta metri, perdendosi ogni traccia e della via e dei pali del telegrafo.

Nessuna meraviglia pertanto che dopo l'esito splendidissimo e i vantaggi innumerevoli dei due *tunnel* del Cenisio e del Gottardo sia sorto il pensiero di traforare anche il Sempione. E a questa impresa titanica pose mano la Società delle ferrovie Giura-Simplon che, raccolti i capitali occorrenti, si rivolse ai due Governi Italiano e Svizzero per l'autorizzazione e l'appoggio, pubblicando infine un concorso internazionale pei relativi progetti. Il criterio col quale dovevano stendersi questi progetti è ben degno di considerazione, giacchè rivela nella scienza mineraria e nell'arte commerciale un progresso non indifferente, e nel medesimo tempo porgerà occasione di studiare e conoscere sempre meglio la importantissima questione geotermica (1).

E noto infatti che, a tacere della linea del Sémmering, che

(1) Veggasi la relazione di questi progetti nella *Storia della Terra* del Neumayr. Vol. I^o.

passa per una porzione assai più dolce delle Alpi, tutte le grandi ferrovie alpine, quella del Brenner, del Gottardo e del Moncenisio, si fecero salire ad altezze assai considerevoli. Il punto più alto della ferrovia del Brenner è a 1367 metri, la porta meridionale della galleria del Gottardo è a 1145 metri, la porta meridionale di quella del Moncenisio a 1291 metri sul livello del mare. La ragione di siffatta altezza fu specialmente quella di non dare alla galleria principale una lunghezza troppo grande; oppure, riguardo alla ferrovia del Brenner, di evitare con una galleria la traversata dello spartiacque principale; in poche parole, si volle economizzare nelle spese di costruzione.

Ma questo vantaggio ha contro di se non piccoli inconvenienti; poichè, da un canto, dovendo ogni treno salire fino ad un'altezza molto considerevole, si ha un forte rincarimento del trasporto; e dall'altro canto i rigori dell'inverno e la caduta di gigantesche masse di neve rendono difficile in regioni tanto elevate l'esercizio della linea e ne cagionano perfino temporanee interruzioni. Ognuno vede di quì quanto oneroso debba tornare l'esercizio della linea. Fatti i confronti, la Società del Giura-Simplon giunse alla convinzione che l'utile derivante ad una ferrovia alpina dal facilitarne l'esercizio coll'evitare le alte salite fosse tanto grande da controbilanciare un aumento anche molto considerevole delle spese di costruzione.

Nel progetto di costruzione, adunque, della ferrovia del Sempione si volle scavare la grande galleria ad una profondità assai notevole, sperando con ciò di creare alla linea condizioni di esercizio così favorevoli da metterla in istato di vincere tutte le linee concorrenti e di attirare a sè tutto il commercio dell'Inghilterra, della Francia, del Belgio e della Svizzera occidentale coll'Italia.

Per raggiungere il detto scopo si presentarono alcuni progetti di cui i più importanti conducevano ai seguenti rapporti:

	1° progetto	2° progetto	3° progetto
Lunghezza della galleria .	19075 metr.	18504 metr.	16150 metr.
Altezza della porta meridionale sopra il livello del mare	687,5 "	687,5 "	790 "
Altezza della porta settentrionale sopra il livello del mare	680 "	711 "	771 "

Ma a questi tre progetti si opposero varie difficoltà, le une politiche, le altre di natura tecnico-economica.

Innanzitutto *politiche*, poichè secondo quei progetti lo sbocco della galleria dal versante italiano si sarebbe effettuato sul territorio svizzero. Ora l'Italia volle risolutamente lo sbocco sul territorio italiano; e perciò fu giocoforza o modificare quei tre progetti, o adottarne un'altro conforme alle esigenze del nostro governo.

Ma, a parte questa opposizione *politica*, quei progetti erano di quasi impossibile esecuzione per altri motivi che diremo *tecnico-economici*. Imperocchè le gallerie, che si sarebbero formate, avrebbero attraversato monti troppo alti e vasti. Nel progetto I° la galleria avrebbe passato il Wasenhorn alto 3270 metri e il Monte Leone alto 3565 metri; per modo che in media avrebbe avuto sopra di sè 2220 metri di monte. Nel progetto 2°, poi, l'altezza del monte sarebbe stata di 2247 metri. — Su questi dati, l'Ing. Stapff, che fece molto bene le osservazioni geologiche nel traforo del Gottardo, calcolò sulla base delle osservazioni fatte nella detta circostanza le probabili temperature della galleria del Sempione, e trovò che la temperatura della roccia nel mezzo della galleria avrebbe dovuto essere per il progetto I° di 46,9° C. e per il progetto II° di 47,5° C;

l'aria sarebbe stata alla temperatura di $45,8^{\circ}$ durante la perforazione e di $48,4^{\circ}$ durante il trasporto del detrito, mentre le acque, fatta astrazione dal caso dell'apparizione di una sorgente termale, avrebbero avuto la temperatura di $53,3^{\circ}$.

Ora qui viene spontanea la domanda. Sarebbe egli stato possibile lavorare in siffatte condizioni? La temperatura normale della pelle dell'uomo è di circa 37° ; la temperatura di 40° indica già una forte febbre, e la morte avviene, per es. nel tifo, quando la temperatura giunge a 42° . Devesi dunque nel traforo delle montagne evitare un accrescimento tanto notevole della temperatura del sangue. In generale si può ritenere che a 50° sia ancora possibile lavorare nell'aria asciutta, poichè l'evaporazione del sudore produce un raffreddamento della pelle; ma nell'aria umida il limite del lavoro sarebbe a 40° . Secondo questi dati la esecuzione dei due primi progetti sarebbe stata impossibile, mentre il progetto III^o, per il quale però non conosciamo i profili esatti del monte sovrastante, avrebbe probabilmente rasentato il limite estremo della possibilità; quindi l'esecuzione di questi progetti presentò difficoltà quasi insormontabili. Tentarono i loro autori di attenuarle, sostenendo che con mezzi artificiali si sarebbe potuto abbassare la temperatura; così erasi fatto nella galleria del Moncenisio, ove, al dire del P. Secchi (1), per mezzo dei ventilatori a forza centrifuga, si abbassò la temperatura da 40° a 30° . Ma con tutto questo stava il fatto, che per il traforo del Gottardo non si potè avere *nessuno degli operai* che lavorarono al traforo del Moncenisio dalla parte di Modane, perchè essi erano quasi tutti morti di malattie polmonari.

Abbandonatisi quindi quei tre progetti, si fe' buon viso ad un quarto che, secondo le relazioni di Heim, Lory, Renevier e Taramelli, presentava condizioni più favorevoli. La galleria, secondo questo progetto, misurerà circa 20 mila metri; sarà quindi superiore a tutte quelle finora praticate, essendochè la più lunga delle attuali, che è quella del Gottardo, misura 14920 metri. Essa non dovrà avere probabilmente in nessun

(1) Il Traforo delle Alpi nella catena del Moncenisio al colle di Freius (Milano, Treves, 1872). Pag. 23.

luogo una temperatura superiore a 35° C., che potrà ridursi a meno col mezzo dei ventilatori mossi da macchine ad aria compressa, inventati dal grande Sommeiller. Il suo sbocco dal versante meridionale del monte sarà sul suolo italiano: inoltre non si eleverà ad una grande altezza; perciò saranno eliminate tutte le difficoltà che potrebbero incagliare l'esercizio della linea. Queste doti del progetto ultimo lo fecero adottare tanto dalla Svizzera, quanto dall'Italia, la quale comprese il vantaggio che le avrebbe portato, attirando a lei tutto il commercio dell'Europa settentrionale.

Appianate pertanto varie difficoltà finanziarie e tecniche da parte dei commissarii dei due governi italiano e svizzero, si pose tosto mano alla costruzione dei cantieri e delle case necessarie per gli impiegati, nonchè alla preparazione delle macchine per la trasmissione della forza motrice e dell'aria compressa, delle macchine perforatrici, ecc. Ultimati i più urgenti lavori preparatorii, fu invitato Mons. Vescovo di Novara ad invocare dal Cielo le divine benedizioni sopra l'opera gigantesca che stavasi per intraprendere; e la solenne funzione si compì il 4 Dicembre 1898.

Noi riteniamo che essendo press'a poco uguale a quella del Gottardo la natura dei terreni da traforarsi nel Sempione, saranno pure uguali le difficoltà che si incontreranno dal lato di Brieg e dal lato di Domodossola.

Già si sono costruite (come si fece colla galleria del Gottardo) le due gallerie succursali in linea curva, che devono raccordare la galleria principale ai due capi colla ferrovia; queste due minori gallerie formano due altri sbocchi per cui l'aria può rinnovarsi e si ha l'agio così di godere dei venti spiranti da varii punti.

Anche il lavoro della Galleria principale è molto progredito.

Dal « *Bollettino dello stato dei lavori del Sempione* » rileviamo che al 30 Giugno u. s. lo scavo del cunicolo d'avanzata nella Galleria principale aveva raggiunto una lunghezza di m. 3252 dal lato di Briga, e di m. 2492 da quel di Iselle. In totale adunque abbiamo m. 5644.

Dal lato di Briga gli scavi continuano ad incontrare schisti lucidi con banchi di calcare siliceo e micaceo grigio. Le

scaturigini d'acqua sono assai aumentate, essendo stata la loro quantità media di 85 litri al secondo. L'avanzamento medio giornaliero per ogni giornata di effettivo lavoro è stato di m. 5,30. A datare dal 25 Giugno gli operai vengono trasportati dai treni fino ai cantieri della galleria.

Dal lato d'Iselle si traversa sempre lo *gneiss* di Antigorio, però compatto e quasi granitico, con alcune zone alquanto schistose e più ricche di mica. Per la verificaione dell'asse della galleria i lavori sono stati sospesi per 41 ore nei giorni 2 e 3 giugno.

L'avanzamento medio giornaliero dell'escavazione meccanica è stato di m. 4,31. Anche nel giugno decorso venne aumentato il numero degli operai, il quale è salito in media a 3924 al giorno, fra i due cantieri. Di questi 2711 sono stati occupati nei lavori di galleria, mentre, gli impianti essendo ormai ultimati, 1213 soltanto sono stati impiegati nei lavori esterni. I lavori per la perforazione meccanica, nel cunicolo della galleria principale, procedono regolarmente.

Il nostro governo ha ultimamente nominati i commissarii pel progetto delle ferrovie del Sempione e della stazione internazionale con relativo esercizio della linea Iselle-Domodossola. È al tutto necessario di sollecitare la costruzione delle ferrovie d'accesso al Sempione, le quali impiegheranno parecchi anni. Altrimenti l'Italia non si troverà pronta all'apertura del grande valico per ricavarne tutti i possibili vantaggi.

Or se v'ha scienza che da quest'ingente lavoro trarrà incalcolabili vantaggi, è dessa la *geologia*. E il primo vantaggio riguarda la valutazione del *grado geotermico*, tanto necessaria per conoscere la probabile profondità delle sorgenti termali, come per ispiegare i fenomeni del vulcanismo. A questo proposito noteremo che: nel traforo del Moncenisio (incominciato nel 1857, terminato il 26 Dic. 1870), sotto una verticale di 1600 metri, il termometro segnò 30°,1; mentre all'imboccatura meridionale segnava 11° circa, e la media annuale è di — 2°: nel traforo del Gottardo (dal 13 Sett. 1872 al 1° Genn. 1880), il termometro, che segnava 10° allo sbocco, si elevò nel mezzo, sotto uno spessore di 1700 m. di terreno, a 30°,8. -- Questi risultati, tenuto calcolo anche delle cause varianti, secondo il

Thompson, rendono sempre più probabile la teoria del *grado geotermico*, che lo fissa in media fra 31 e 35 metri. Inoltre i trafori delle montagne offrono occasione brillante ai geologi di far pompa della sicurezza delle loro vedute e delle loro cognizioni. La geologia nei due trafori del Cenisio e del Gottardo seppe predire con mirabile precisione la natura e lo spessore degli strati e delle rocce che dovevansi attraversare col traforo progettato.

Lo ripetiamo: l'opera del traforo del Sempione è irta di colossali difficoltà; ma il genio non conosce ostacoli; e, fatto più sagace e ardito dalle esperienze e dagli studii precedenti, condurrà presto al termine tanto bramato il colossale lavoro della galleria del Sempione, e accrescerà di conseguenza la già copiosa suppellettile delle cognizioni geologiche sulla grande catena alpina. Il giorno in cui *i carri trasvolanti su le compresse ali del joco* traverseranno sbuffando la nuova galleria del Sempione, noi saluteremo con entusiasmo divino un nuovo trionfo del genio umano, di cui sta scritto: *Omnia subiecisti sub pedibus eius*; e proromperemo in quei bellissimi versi del Monti:

Umano ardir, pacifica
Filosofia sicura,
Qual forza mai, qual limite
Il tuo poter misura?

(Luglio 1900).

Sac. Prof. GIOVANNI BRAMBILLA
Arciprete di Pieve Gurata (Cremona).

CRONACHE E RIVISTE

G E O G R A F I A

Conche lacustri dovute a suberosioni nei gessi in Sicilia. — Molto notevoli sono gli studi che il prof. Olinto Marinelli, seguendo le gloriose tradizioni paterne, venne in questi ultimi anni facendo circa le condizioni morfologiche e genetiche di una parte dei laghi siciliani. Già nel 1898 nel rendere conto di una serie di osservazioni, relative ad alcune cavità (*zubbi*) esistenti nei dintorni di S. Angelo Muscaro (1), aveva trattato in generale dell'azione morfologica dei gessi in Sicilia, trattandosi specialmente sui fenomeni, i quali stavano in relazione genetica immediata coi gessi *superficiali* e limitandosi ad un breve accenno su quelli dipendenti dai gessi *sotterranei*. In seguito però ad ulteriori ricerche da lui fatte nello scorso anno nelle Alpi Orientali e nell'Appennino (2) poté formarsi dei concetti generali abbastanza sicuri, sopra i varî fenomeni di erosione, che interessano i gessi e le conseguenti azioni morfogenetiche superficiali, tanto dirette (*cavità di erosione*) quanto indirette (*cavità di sprofondamento*). Così egli venne nella persuasione che alcuni laghi siciliani si devano considerare come dovuti all'avvallamento di terreni sovrastanti ad erosioni in ammassi gessosi. Uno de' migliori esempi è dato dal lago di Pergusa (3); ma uguale origine hanno pure alcuni laghi

(1) *Fenomeni analoghi a quelli carsici nei gessi della Sicilia* in Atti del III Congresso Geog. N., Firenze, 1899. Vol. II, pp. 134.

(2) *Cavità di erosione nei terreni gessiferi di Fabriano* in Rivista Geog. It., I, 1900.

(3) *Alcune notizie sopra il lago di Pergusa in Sicilia*, in Rivista Geogr. It., 1899, n. 9.

minori dei dintorni di Castrogiovanni (Lagostello di M. Canarella, quello di M. Gaspa), i *gorghi* che si trovano presso la salina di Alimena, il lago Catalaria (Caltagirone), il lago di Preòla (Mazzara del Vallo) e vari altri della zona subcostiera meridionale ecc.

Il Marinelli conchiude quindi, che negli altipiani centrali e sudorientali e nelle spianate subcostiere meridionali della Sicilia, costituite gli uni e le altre dalle *formazioni plioceniche* le quali, con disposizione quasi tabulare, si trovano sovrapposte ai terreni gessiferi, si riscontra un notevole numero di *cavità*, in generale occupate da acque lacustri.

Per tale carattere, oltre che per altri meno evidenti e con lo stesso collegati, esse si distinguono *idrograficamente* da altre cavità, che si trovano nei terreni gessosi e le quali sono generalmente *asciutte*. Queste ultime devono la loro origine, nella maggior parte dei casi, ad erosione diretta *nei gessi affioranti superficialmente*, le prime ad *erosioni sotterranee* ed a conseguenti *sprofondamenti* delle *sovrastanti formazioni*. La natura di queste, in generale impermeabili o scarsamente permeabili, spiega la *permanenza delle acque* e quindi la presenza di *laghi*.

Si deve poi notare come il distacco morfologico e genetico esistente fra le cavità di *erosione* e quelle di *sprofondamento per suberosione nei gessi*, trovi una evidente esplicazione, nella istessa *distribuzione topografica* del fenomeno. Poichè, se noi badiamo a indicare cartograficamente, da un lato le aree gessifere foracciate da cavità, di tipo carsico, dall'altro i laghi, che si possono connettere con la presenza di erosioni nel sottosuolo (vedi annesso schizzo), noi possiamo osservare:

1.º che i fenomeni di erosione superficiali sono specialmente diffusi in due aree, trapanese l'una, agrigentina l'altra, le quali, ad un dipresso, corrispondono a due delle regioni di *massima* diffusione dei *gessi superficiali*.

2.º che i *laghi* di suberosione, sono disposti bensì in tre gruppi, ennese il primo, ibleo il secondo, multiplo il terzo meridionale subcostiero, ma che essi stessi si possono, in certo modo, considerare riuniti in un'*area unica*, tutta *esterna* alle regioni della grande diffusione dei gessi e dei fenomeni d'erosione superficiale. Tale area, almeno in parte, trova riscontro in quella

massima diffusione dei terreni superiori alle formazioni gessoso-solfifere.

Non è chi non veda l'importanza e l'originalità degli studi del Prof. O. Marinelli; ed è da augurarsi che a questi egli ne faccia seguire degli altri che sciolgano le molte questioni che riguardano la morfologia del suolo italiano.

(*Riv. Geogr. It.* Annata VII, Maggio 1900).



Schizzo della Sicilia, rappresentante la distribuzione delle cavità, dovute all'azione morfogenetica dei gessi. (Scala, 1: 2000000).

N.B. In nero sono segnate le cavità lacustri (di fondamento), con tratteggio obliquo le aree con fenomeni simili a quelli carsici.

La geografia di Dante. — Con questo titolo (*The Geography of Dante*) l'illustre dantologo, dott. Edward Moore, tenne una conferenza in inglese, nella sala di Or San Michele in Firenze, per invito della Società Dantesca.

Tutti i dantofili, in Europa e in America, conoscono i lavori storici e critici dell'esimio dott. Moore, professore nell'Università di Oxford, sul nostro grande poeta.

L'oratore cominciò la sua conferenza con l'indicare i principali autori a cui Dante attinse le sue cognizioni geografiche: 1° il suo così detto maestro Brunetto Latini, che lasciò il *Tesoro*, 2° Orosio, 3° Alfragano, che fece un sunto dell'opera di Tolomeo, 4° S. Isidoro, 5° Alberto Magno.

Rilevò come questi autori dovessero essere a Dante, più accessibili che Strabone, Plinio, Tolomeo, Solino, ecc.

Ed ecco i punti, in cui la Geografia di Dante differisce dai concetti, che della Geografia abbiamo oggi.

I. — L'Oceano circonda tutta la terra, che giace sulla sua superficie, come una immensa isola.

II. — La terra asciutta (la *gran secca* di Dante) era limitata all'emisfero nord, al sud non vi essendo che acqua, salvo la montagna del Purgatorio, la cui origine Dante spiega in singolar modo nel canto XXXIV dell'*Inferno*. (Versi 112 e segg.).

III. — I limiti di latitudine e longitudine della terra abitabile e la generale forma di essa. — La terra era limitata a 180° di longitudine e a meno di 66° di latitudine: la forma generale è descritta come semi-lunare. — Si estendeva in longitudine sino alle Colonne d'Ercole (o Gadi) e al monte del Gange, che si reputava esser sul fronte orientale asiatico.

IV. — L'Asia, incluso pure l'Egitto, giusta l'uso d'allora, si teneva per fermo fosse eguale all'Europa e all'Africa, unite insieme, poichè si riguardava assegnata a Sem, cui, qual primogenito di Noè, spettava un doppio retaggio.

V. — I due continenti occidentali di Europa e dell'Africa erano simmetricamente spartiti dal Mediterraneo, che faceano conto si estendesse 90° a Oriente, dalle Colonne d'Ercole. Di guisa che gli assegnavano il doppio della estensione che ha.

VI. — Centro della terra era Gerusalemme, in latitudine e in longitudine: e si computava l'Italia e Roma, essere a 45° ad occidente di Gerusalemme, proprio a mezza via tra Gerusalemme e le Colonne d'Ercole.

VII. — Latitudine e longitudine si computavano così: La

longitudine per differenze di tempo, secondo il modo che si avea di accertarle.

La latitudine, per arbitrarie divisioni, chiamate *climata*.

Era la parte abitabile della terra divisa in 7 *climata*, che venian determinate dalla lunghezza del più lungo giorno dell'anno in ogni zona, e che variava sempre, naturalmente, secondo la latitudine di ogni punto.

VIII. -- Vi erano varie teorie circa la ubicazione del Paradiso Terrestre. La teoria di Dante che fosse nell'emisfero sud in contiguità col Purgatorio, era a lui peculiare.

L'oratore insistè su un'abitudine del divino poeta di usar nomi, che geograficamente ed etnicamente sono anacronismi.

Ad esempio: egli chiama « arabi » i cartaginesi, guidati da Annibale: usa « francesi » per « galli »: chiama Virgilio « lombardo » descrive città, per perifrasi, da' loro fiumi. (*Inf.*, 27 ecc.).

Fu più volte tratto in errore e confuse Babilonia sull'Eufrate con Babilonia in Egitto.

Concluse: che le cognizioni di Dante, nella geografia, la sua passione per tale scienza, furon minori dello studio, della passione, ch'egli dedicò ad un'altra scienza, l'astronomia, della quale ebbe vaste cognizioni; scienza a cui si dedicò con fervore, come si ritrae specialmente, dal *Convito*.

Tifoni dei mari della Cina. — L'osservatorio di Manila ha pubblicato un'importante memoria sui tifoni della regione delle Filippine, dovuta al dotto padre gesuita Giuseppe Algué. Il lavoro è diviso in tre parti; la prima, una completa discussione del tifone, tratta della distribuzione delle pressioni, della direzione dei venti e delle nubi durante il tifone, dei successivi movimenti di questo e delle condizioni generali in cui questi si sviluppano. Viene in seguito una nota sui fenomeni che in qualche modo permettono di valutare l'avvicinarsi di un tifone e sulle diverse anomalie che alle volte si presentano nel loro svolgimento. Una delle più notevoli parti del trattato è la pratica applicazione dei risultati ottenuti nell'accertare la situazione ed il movimento dei tifoni. Coll'aiuto di un barociclonometro, è ora possibile determinare la posizione del centro del tifone e con un secondo grafobarometro e coll'osservazione della direzione

dei venti, trovare la direzione della sua marcia. Il ciclonometro che consiste in una meridiana rappresentante una sezione orizzontale attraverso un tifone, e tre indici mobili da porsi in accordo colle osservazioni, è un congegno molto semplice, ma può prestare un grande aiuto nell'interpretare le indicazioni del barometro. La memoria del P. Algué è in lingua spagnola; ma la descrizione del ciclonometro e del suo uso nella navigazione pratica, è in inglese.

La prossima spedizione del Dott. Nansen. — Il dottor Nansen intende completare quest'estate le ricerche oceanografiche della spedizione del *Fram* con un più attento esame delle condizioni fisiche e biologiche delle acque settentrionali. Egli scrive nelle « *Petermann's Mittheilungen* » che il suo viaggio non è una vera spedizione polare, ma si limita a percorrere il mare di Norvegia fra Norway, l'Islanda, Jan Mayen e le Spitzberg. Egli desidera determinare con nuovi e più perfezionati strumenti la temperatura e la gravità specifica dell'acqua marina ad ogni profondità. Il dott. Hiort studierà le condizioni del plankton a varie profondità con nuovi strumenti. La nave della spedizione è chiamata *Michele Ses* ed è sotto il comando del dott. I. Hiort soprintendente delle ricerche marittime nella Norvegia. (*The Scottish Geographical Magazine* Giugno 1900).

Aspetti fisico-geografici della questione del canale di Nicaragua. — Nel numero di Marzo del *Bollettino* della Società Geografica di Filadelfia, il prof. Heilprin richiama l'attenzione sopra alcune fasi del progetto del canale di Nicaragua a cui egli crede non si abbia pensato abbastanza. Esse si riferiscono alla geografia fisica della regione attraverso alla quale passerà il canale, e specialmente ai fenomeni vulcanici, che, egli pensa possano grandemente mettere in pericolo l'esistenza del canale stesso. Il prof. Heilprin studia le principali manifestazioni dell'attività vulcanica che ebbero luogo nel secolo scorso e mostra il poco fondamento che vi è per credere, coi sostenitori dello schema del canale, che l'attività della regione sia per scemare. Egli si ferma specialmente sul violento terremoto che agitò l'intera Nicaragua nell'aprile 1898, pel quale riferisce l'opinione del dott. Sapper che il suo carattere sia stato puramente tettonico, contro le vedute del Magg. Dutton, il quale

crede che i terremoti di questa regione sono puri accidenti dall'attività vulcanica. Altra questione di vitale importanza pel progetto è quella del livello del lago Nicaragua che il professor Heilprin mostra, colla comparazione di antichi e nuovi rilievi topografici, e coll'analogia di altri laghi dell'America centrale e di altri luoghi, essere con ogni probabilità incostante. Finalmente l'attenzione è richiamata sulla deformazione della linea di costa del lago Nicaragua. Da tutti questi fatti il prof. Heilprin considera dubbia la praticabilità di un canale, così com'è progettata, pensando che si potrebbe porre la questione se un canale costruito in quei luoghi cento anni fa potrebbe sussistere ancora adesso.

La spedizione antartica Borchgrewinck. — Nel mese di Aprile u. s. giunse felicemente nella Nuova Zelanda la spedizione antartica equipaggiata da G. Newnes e comandata dal cap. Borchgrewinck. Telegrafando da Campbelltown, nell'Isola South, il capitano annunciava che la più alta latitudine raggiunta su slitte fu $78^{\circ}50'$, che costituisce il record delle scoperte antartiche, perchè il più alto punto finora raggiunto era $78^{\circ}10'$ (Ross, nel febbraio 1842). Il risultato più importante fu quello d'aver fissata la posizione del polo magnetico meridionale (lat. $73^{\circ}20'$ S, long. 146° E. G.) L'unica disgrazia alle persone sembra essere stata la morte dello zoologo, Nicolai Hansen. La spedizione è giunta ad Hobart nella Tasmania.

Le industrie agricole della Bosnia e dell'Erzegovina. — Il governo austro-ungarico pubblicò (Serajevo, Stamperia ufficiale) interessanti notizie circa l'agricoltura della Bosnia e dell'Erzegovina. Secondo i rapporti del 1895 più che l'88% della popolazione, cioè circa 220 000 capi di famiglia, sono occupati nell'agricoltura e nelle industrie relative. Di questi circa 2,6% appartengono alla classe dei proprietari, mentre più del 39% sono liberi coltivatori e 40% « Kmeten » o fittavoli ereditari, i quali, durante il periodo dell'occupazione turca erano in generale in qualità di servi rispetto ai proprietari di terre. Dal 1885 il numero dei lavoratori indipendenti crebbe, relativamente a quello dei « Kmeten » di oltre il 13%. La Bosnia e l'Erzegovina sono di gran lunga le più boschive regioni di tutta l'Europa, perchè più di 52% della superficie è coperta

di foreste (quercie e conifere) che sono proprietà dello Stato e sotto sistematico controllo. Già più di un quarto del paese è coltivato (22%), l'aumento essendo stato di circa i 7% in una decade. I giardini ed i frutteti crebbero del 27% e le vigne del 18%: il decrescimento principale si deve ricercare nella pastorizia, mentre le foreste e le terre improduttive vanno lentamente diminuendo. Facendo la media del periodo quinquennale 1892-1896, il prodotto annuale di cereali è salito dal 1882 da 1,2 a 3, crescendo specialmente il prodotto del mais, il principale del paese, benchè il prodotto del frumento e dell'orzo sia pure cresciuto: quello delle patate, che furono per la prima volta introdotte dalle truppe austriache nel 1878, ha pure subito un forte aumento, circa i 190%, sui prodotti anteriori. Abbondano specialmente le pecore le quali crebbero da 840000 nel 1879 a 323000 nel 1895, il cui numero ogni Kq. resta così di 63, il doppio di quello degli abitanti. Di porci ce ne sono 17 ogni Kq.; ma sono molto meno esportati delle pecore (170000 capi nel 1879).

Il ritorno della spedizione Moore. -- Verso la metà di Maggio ritornò a Mombasa la spedizione scientifica al Tangagnica diretta dal Moore. Notevoli specialmente sono i suoi risultati geologici riguardanti la catena di laghi dal Nesassa all'Alberto Nesansa. Fu notato come il Tangagnica si estendeva prima molto di più verso le valli del Congo ed anche verso nord e verso sud. La spedizione fece pure un'ascensione sul picco del Ruvenzori. (*The Geographical Journal*, Giugno 1900).

Le periodiche variazioni dei ghiacciai. — La commissione internazionale pei ghiacciai, presieduta dal prof. E. Richter di Graz, ha pubblicato il suo quarto rapporto. Dei settanta ghiacciai misurati dodici sono in via d'avanzamento, mentre cinquantacinque sono certamente in via di regresso. Nelle Alpi orientali si è mantenuto anche il movimento retrogrado, benchè non colla stessa rapidità come nel periodo dal 1870 al 1890. Mentre le lingue di ghiaccio allora si squagliarono quasi completamente, esse ora s'avanzano durante l'inverno, formando piccole morene. Nella Svezia M. Westmann ha studiato i ghiacciai del Sulitelma. Un paragone delle misure del ghiacciaio Stuurajekma con quelle fatte da M. Svenorains mostra che il

ghiacciaio è nel medesimo stato di 6 anni fa. Il suo movimento è due volte più rapido nell'estate che nel rimanente dell'anno. Il Dott. Nestmann trova che la densità di un pezzo isolato di ghiaccio è più grande di quella del ghiaccio nel ghiacciaio. I ghiacciai del Caucaso sono, secondo il rapporto di M. J. Mushketof, in regresso, ad eccezione dell'Adyl, il cui avanzamento è probabilmente dovuto alla formazione del suo letto. Altri rapporti riguardano le Regioni Artiche, l'America e l'Himalaya.

Il canale francese fra l'Atlantico ed il Mediterraneo.

— L'idea di unire con un canale navigabile l'Atlantico col Mediterraneo è molto propugnato da' Francesi ed ora è in esame presso il Comitato Navale della Camera. Il canale lungo 280 miglia avrebbe una grande importanza strategica e andrebbe dal bacino d'Arcachon per Marmond, Agen, Castelsarrasin, Tolosa, Carcassona e Narbona allo Stagno di Sijcan ed avrebbe pure un ramo che metterebbe a Bordeaux. Il suo punto più alto sarebbe di 655 piedi sul livello del mare e sarebbero necessarie da 18 a 20 chiuse per raggiungere quest'altezza. La spesa preventivata è di 800 milioni ed il profitto annuo sarebbe di circa 2.250.000 lire. Con questo lavoro, (se si eseguirà) la linea di navigazione dal nord-ovest della Francia a Malta è abbreviata di 1090 miglia. Il lavoro si compirebbe in cinque anni. (*National Geog. Magazine*, Marzo, 1900).

Teheran ed i suoi dintorni. — Il Shahl percorse ripetutamente negli anni 1890-95 i dintorni di Teheran compiendovi importanti osservazioni circa il clima, la flora, la fauna, la geologia, l'etnografia ecc. La città è sopra un leggero piano di löss inclinato. La media barometrica è di mm. 660.3 Il minimo assoluto di temperatura fu 15° C. ed il massimo assoluto 42° C. all'ombra: il clima è abbastanza sano. La popolazione della città è di 250.000 ab.; quella de' dintorni di 600.000 ab. Il commercio è in mano agli Armeni, agli Inglesi, ai Tedeschi ed agli Austriaci: i Russi non vi sono rappresentati (*Petermanns Mittheilungen*, Marzo, 1900).

L'occupazione di Insalah. — Insalah che fu per lungo tempo il centro d'un'agitazione antifrancese (dicesi, s'intende) fu occupata dalle truppe francesi del comandante Ilamand, dopo un lungo combattimento. La regione del Tuat comprende tre

distinti gruppi di oasi. A nord, Gurara e Angherut; a sud-est, Tidikelt col centro di Insalah; ed a sud-ovest il Tuat propriamente detto coi centri di Turrit e di Tamentit. Insalah contiene 230.000 palme e 4500 abitanti: la piazza, presa nel Gennaio, fu rinforzata e stabilmente occupata. Essa è della massima importanza perchè situata sulla strada delle carovane dal Marocco al Timboctu ed al Fezzan, ed è riguardata come la chiave del Sahara.

La capitale di Minas Geraes. — La *Koloniale Zeitschrift* (7-1900) dà alcune notizie su *Bello Horizonte* la nuova capitale dello stato brasiliano di Minas Geraes. Essa giace presso Sabara a circa 20° di lat. S. e a 890 m. di altitudine in luogo bello e salubre. La sua popolazione attuale è solo di 25 mila abitanti, ma il piano edilizio su cui è costruita e gli edifici pubblici grandiosi che già vi sorgono dànno a credere che un lieto avvenire si prepari alla nuova città capitale di quel ricco paese.

Idrografia del Mar Nero. — Il Ministero della Marina Russa ha pubblicato come supplemento nel vol. XX degli *Zapiski* del servizio idrografico i « *Materiali per servire alla idrologia del Mar Nero e del Mar d'Azof* », da cui togliamo alcuni dati.

La cavità del Mar Nero forma, eccetto che nella sua parte nord-ovest pochissimo profonda, un bacino piatto, dalle rive ripide, la cui profondità media è di 1197 m.; la più grande depressione (2244 m.) fu trovata in mezzo al bacino, sulla linea che unisce i punti più vicini dell'Anatolia e della Crimea. Durante i tre mesi estivi nei quali si fecero delle osservazioni, la temperatura s'abbassa rapidamente fino alla profondità di 45 a 90 m., ove si trova la zona termica minima (+ 6° a + 7°), mentre la temperatura della superficie è di + 20° a + 26°. Più basso essa sale molto lentamente; a 180 m. essa è di + 8°, 7; a 360 m. di + 8°, 9; a 2000 di + 9°, 3. Questo fenomeno si spiega coll'esistenza della corrente sottomarina del Bosforo, che conduce l'acqua più calda, ma anche più salata, e quindi più densa, di quella del Mediterraneo. Quest'acqua forma così la base più pesante e più profonda ed arresta il raffreddamento ad un certo livello.

La salinità alla superficie, sopra le grandi profondità, è,

in media, di 1,83 ‰; ed aumenta molto rapidamente colla profondità: 1,85 ‰ a 27 m.; 1,97 ‰ a 90 m.; 2,14 ‰ a 282 m.; 2,35 ‰ a 730 m. Presso il Bosforo la salinità alla superficie è quasi la stessa; ma nelle profondità varia assai, essendo, in generale più forte che nelle altre regioni, e si è appunto là che si trova la massima salinità del Mar Nero: 3,38 ‰. Non vi sono correnti costanti superficiali; ma solo fortissime correnti temporanee dovute al soffiare dei venti.

Una provincia Russa in Cina. — La regione di Talienwan con Port Arthur nella penisola di Liao Ciu (che faceva parte della provincia Mancese di Mudken) fu eretta recentemente in distretto russo sotto il nome di *Oblast* del Cuan Tung. Mentre i Russi vanno addensando in questo paese grandi forze militari, essi lavorano pure attivamente per farvi penetrare la loro influenza e la loro lingua. Si pubblica un giornale russo a Dalny (Talienwan) e nello stesso luogo fu creata una scuola russa che porta il nome di Puchkine: essa è frequentata promiscuamente da Russi e da Cinesi (*Provitelst. Viestnik*, 17 marzo 1900).

Kiao Ciao. — L'ufficio imperiale della marina germanica ha pubblicato il suo secondo rapporto sullo sviluppo economico di Kiao Ciao, quel piccolo distretto cinese posto sulla costa meridionale dello Sciantung ed occupato dalla Germania il dicembre del 1897. Il governo germanico, che pubblica con tanta sollecitudine i rapporti dei residenti delle sue colonie, merita ogni lode, perchè se si vuole che i coloni ed i capitalisti aiutino il governo nel far progredire economicamente le colonie, è necessario ch'essi siano bene informati sul loro stato. Nel governo della colonia sono rappresentati i diversi ordini sociali e vi hanno parte anche i Cinesi. Il catasto del territorio, iniziato nell'aprile 1899, è già a buon punto. Dal primo ottobre 1898 al 15 settembre 1899 entrarono sul porto di Tsingtan 176 navi, di cui 113 tedesche, 37 inglesi, 10 giapponesi ecc. Si sta ora costruendo un comodo porto a Tsingtan e lo si unisce con una ferrovia a Tsinanpu capitale dello Sciantung. Un faro a Yunnisan è visibile a 20 Km. di distanza. La città di Tsingtan va crescendo; la temperatura varia da + 31° in luglio a — 7° in gennaio. Il territorio è per tre quarti coltivato. (*La Géographie*, Maggio 1900).

Il regime dei ghiacci nel 1899 nell'Oceano Artico.

— L'osservatorio meteorologico Danese ha pubblicato il suo rapporto redatto da V. Garde circa lo stato dei ghiacci nel 1899 nell'Oceano Artico fra la Nuova Zembla ed il Labrador.

Dopo tre stagioni molto favorevoli (1896, 1897, 1898) « aperte » come dicono i cacciatori di foche, l'anno scorso i ghiacci furono molto abbondanti e compatti nel mar di Kara, nella parte ovest del mare di Barentz e nella costa nord dello Spitzberg. L'11 maggio il limite meridionale dei ghiacci si trovava a 14 miglia dalla costa Norvegese. Al contrario, furono molto meno densi del solito al sud e verso sud-ovest i ghiacci dall'Oceano Artico, dalla Siberia e dalla regione compresa fra la Nuova Zembla e la Terra Francesco Giuseppe; quest'ultimo arcipelago si trovò affatto libero.

Il Garde prevede pel 1900 un afflusso formidabile di ghiacci sulla costa orientale della Groenlandia, a meno che i venti e le correnti che hanno dominato durante l'inverno non abbiano modificata la situazione. — Nello stretto di Davis la situazione fu normale, nella Baia di Baffin ed in quella di Melville fu più favorevole che nel 1898.

Alla fine di Ottobre più di 2000 *icebergs* si trovavano attorno al capo Farwel. Molti dovettero essere distrutti sulla costa della Groenlandia, ma a meno che non siano stati tratti in nord dai venti, si dovranno presentare in gran numero questa estate, fra 40° e 50' di lat. N. sulle linee dei transatlantici (*The state of the ice in the waters E. and W. of Greenland*, 1899, by V. GARDE, Copenhagen, 1900).

Il nuovo porto russo sulla costa dell'Oceano Glaciale Artico. — La Corrente del Golfo dopo aver girato il capo Nord manda un ramo d'acque tiepide lungo la costa Murmana (pen. di Cola), sì che molti fiordi non gelano o gelano assai poco nell'inverno. Il governo russo nel 1895 stabilì di fondare appunto in quei paraggi (*Ekaterinenskaia Gavane*, Baia di Caterina) un nuovo porto ed in due anni e mezzo si fece sorgere colà una città che fu con gran pompa inaugurata dal Granduca Vladimiro Alexandrovitch il 6 luglio 1899. La città di Alexandrovsk fu riconosciuta, per decreto del febbraio 1898, capoluogo di distretto in luogo della città di Cola, che perdette così ogni

autorità amministrativa. La città d'Alexandrovsk ($69^{\circ}12'16''$ lat. N. e $33^{\circ}28'19''$ long. E. da Gr.) è situata sulla costa meridionale della Baia Caterina a 60 m. dello sbarco e sopra un piccolo rialto di 20 m. sul livello del mare. Essa per ora consta quasi unicamente delle case de' funzionari: è rischiarata ad elettricità. A poco a poco gli abitanti di Cola emigreranno nella nuova città, avendo questa un clima più dolce di quella. Si pensa già di costruire una ferrovia che da Pietroburgo per Kem e Kandalaksia metta ad Alexandrovsk. (*La Gèographie* Aprile 1900).

La produzione della seta nel mondo. — Il signor V. Groffier, professore di geografia economica nella scuola superiore di commercio di Lione, ha pubblicato negli « *Annales de Gèographie* » (15 marzo 1900) un interessantissimo studio su questo soggetto. La raccolta annuale dei *bozzoli* (bachi domestici) si può ora valutare in cifre rotonde a 350 milioni di Kgr., e la quantità di *seta greggia* che se ne ricava a 25 milioni di Kilogr., per un valore di 800 milioni. Di questi 300 spettano alla Cina, 250 al Giappone, 130 all' *Italia*, 30 alla Turchia Asia-tica, 25 alla Francia, 20 all'Indocina, 18 all'India, 13 alla Sassonia, 10 all'Austria-Ungheria.

Come si vede l'Italia occupa il terzo posto nella produzione sericola del mondo, venendo subito dopo la Cina ed il Giappone. Come è noto il baco da seta fu introdotto nella Sicilia e nella Calabria nel XI e forse anche nel IX secolo. Dopo aver raggiunto la bella cifra di 53 milioni di Kgr. di bozzoli, ora la produzione media annuale è di circa 40 milioni di Kgr. (3 milioni di Kgr. di seta greggia). L'Alta Italia (Piemonte, Lombardia e Veneto) forniscono più dei tre quarti dei bozzoli di tutta l'Italia, e la sola Lombardia rappresenta i 41 $\%$. La Brianza è per eccellenza il paese della seta. Nel Veneto (20 $\%$) le sete provenienti dalle provincie montuose (Verona, Vicenza, Udine, Belluno) sono di buonissima qualità; quelle della pianura (Treviso, Padova, Venezia) più molli. Le migliori sete d'Italia sono quelle fornite dal Piemonte (16 $\%$); la loro natura brillante, elastica, robusta le fa ricercare per lavori fini. Nelle provincie centrali i gelsi diventano più radi: si possono solo ricordare per la produzione sericola l'Emilia (7 $\%$), le Marche e l'Umbria (6 $\%$) e la Toscana (4 $\%$). Milano è il più grande mercato di seta dell'Italia: vengono poi Torino, Ber-

gamo, Como, Lecco, Firenze, Udine, Ancona, Brescia, Pesaro, Genova. Tutti i setifici d'Europa ed anche dell'America sono tributari dell'Italia, comprandovi le sete operate, che vengono spedite da Genova o per le ferrovie internazionali (Cfr. *Marius Morand, Carte sericole de la région italique*, Lyon 1877).

Progresso economico degli Stati Uniti. — L'importanza economica degli Stati Uniti continua a crescere in un modo veramente straordinario sia dal lato agricolo (290 milioni di lit. di grano di cui 80 milioni si potranno esportare) sia dal lato industriale. Nel 1899 essi hanno finalmente superato l'Inghilterra nella produzione del carbon fossile; 222 milioni di tonnellate contro 212 (Germania, 137). Pel ferro e per l'acciaio la superiorità degli Stati Uniti è ancora maggiore: 13490 mila tonn. di ferro contro 11773000 nel 1898. L'Inghilterra viene molto dopo con 9800000 t. e la Germania con 8300000: la preminenza è maggiore per l'acciaio (Stati Uniti, 10,590000 t.; Inghilterra 5300000). Malgrado il crescere della produzione sono pure cresciuti i prezzi, (100 % pel ferro e 35 % pel carbone). L'esportazione degli articoli di ferro e di acciaio che nel 1889 era di 120 milioni di lire in cifre rotonde raggiunse i 547 milioni nel 1899. L'esportazione totale (6 miliardi) quasi il doppio dell'importazione (3,485 milioni) nel 1891. Nel 1899 si registrarono 311715 immigranti di cui 74419 *Italiani*, 62491 *Austriaci*; 60982, *Russi*; 45000 *Inglese*; 19,500 *Svedesi* e *Norvegesi*. (*Annales de Géographie*, 15 Marzo 1900). Dott. P. GRIBAUDI.

METEOROLOGIA E FISICA TERRESTRE

La fiammella di Berbenno. — A pag. 67-69 del nostro Vol. I abbiamo riassunta una *Memoria* del nostro valente collaboratore Sac. Prof. C. Fabani, che narrava le circostanze e la storia dello strano fenomeno ed accennava alle diverse ipotesi proposte per spiegarlo. Se non abbiamo correzioni, abbiamo però aggiunte da fare a quelle pagine, e volontieri le raccogliamo nella speranza di vedere finalmente intrapreso uno studio severo, con mezzi adeguati, della fiammella, perchè le sue ra-

diazioni svestano ogni nubulosità misteriosa e si facciano una volta pure e sincere come quelle di un raggio di sole.

Citiamo anzitutto con riconoscenza la *Cronaca Novarese*, che nel n. del 17 febbraio volle riprodurre il nostro sunto della *Mem.* del Fabani, aggiungendo che questa si occupa di un « fenomeno misterioso che ha molta somiglianza con quello che si osservava a Trobaso presso Intra, due anni fa ». Ai diversi fatti di tal genere, ricordati dal Fabani, uniamo adunque anche questo accenno ad un qualche cosa di analogo visti a Trobaso. Moltiplichiamo fatti e osservazioni e meno ardua sarà la ricerca della spiegazione. Chi scrive queste righe, in seguito alla *nota* della *Rivista* ebbe partecipazione di un'altra manifestazione luminosa, che dura da anni ed è stata osservata e toccata con mano da persone di testimonianza indiscutibile; prima di parlarne desidera però esaminare coi propri occhi la cosa e solo dopo ne riferirà.

Della *Mem.* del Fabani, e con quella competenza che gli è propria, si occupò nel *Cosmos* (n. 789, pag. 293) il Dott. A. Battandier. Col Fabani egli pure rifiuta ogni spiegazione che si pretende di dedurre da manifestazioni di spiriti, da allucinazioni, da idrogeno fosforato esalante da materie organiche; ma venendo poi all'ipotesi del Fabani, che suggerisce di vedere nella fiammella un qualche cosa di analogo al fuoco di Sant'Elmo o ai fulmini globulari, non la condivide perchè « On sait bien que l'oxydation d'une quantité d'hydrogène suffisante pour donner un milligramme d'eau développe assez d'électricité pour charger 20000 fois un condensateur d'un mètre carré de surface et capable de donner une étincelle d'un centimètre, mais, étant donnée cette circonstance, attribuer ce feu à l'électricité terrestre arriverait à dire que dans toutes les localités où ces mêmes éléments se rencontreraient, les mêmes lueurs devraient se produire, et ces localités doivent être en grand nombre. Des plus, ces lueurs ont été jusqu'ici inoffensives, et on sait que la foudre est une grande traîtresse; puis, quand elle adopte cet état spécial, elle est en boule, tandis qu'à Berbenno la lueur affecte toutes les grandeurs, toutes les formes, toutes les teintes Et puis, il y a toujours ce fait, la flamme dure depuis vingt ans, hiver comme été, et fait toutes les nuits le même chemin ».

Questa divergenza di idee non avrà certo fatto meraviglia all'egregio nostro amico Fabani; chè se l'illustre Battandier conchiude « ne pouvant et ne voulant hasarder aucune interprétation », egli pure, il Fabani, (come dichiara a pag. 37 della sua *Mem.*) le varie ipotesi aveva raccolte ed esposte perchè altri le avesse esaminate, riconoscendole intanto tutte deboli, e dichiarando « esservi per ora ben pochi dati per poter dare una spiegazione sicura del fatto e per potergli assegnare una causa certa ed indiscutibile ». Ma una cosa venne in seguito che nè il Fabani, nè i più di Berbenno potevano tollerare, ed è stata la negazione recisa del fenomeno stesso nella sua totalità. Chi lanciò la parola che voleva spegnere la fiammella fu il signor E. F. Balzan, il quale, nel *Corriere della Sera* del 23-24 giugno, asserì di aver trovato la piena spiegazione del fenomeno riducendone la causa ad « un contadino che da Dusione recavasi giù a Berbenno, col lanternino in mano per rischiararsi la via, come solea fare ogni notte ». Si aggiunse poi che « due volte sarebbero stati sorpresi dagli uomini a fare la fiammella con delle lanterne in mano od innastate ». (*Astrofilo*, pag. 30). Naturalmente contro queste asserzioni, che minacciavano di abbattere di punto in bianco osservazioni e testimonianze di una popolazione intera e per il periodo di un ventennio, sorsero proteste; e primo con parola franca e recisa una ne scrisse il Prof. Omobono Buzzi, Direttore delle Scuole Normali di Sondrio e comproprietario del vigneto Negri (sì familiare alla fiammella) e come tale in condizioni da poter fornire indicazioni sicure. « Ecco come spesso — così conchiude il Buzzi la sua risposta — il giornalismo politico, sia pure col l'attenuante di dover fornire presto e fresche notizie, procede nelle cose scientifiche, danneggiando un fecondo lavoro e lo studio degli sconosciuti fenomeni della natura! Quanto meglio avrebbe fatto il *C. d. S.* a mandare sul luogo qualche scienziato specialista che disponesse del tempo necessario, e provvisto dell'autorità, dei mezzi e degli apparati convenienti ad una seria inchiesta, avesse potuto addivenire, non dirò ad una non dubbia constatazione del fenomeno, perchè questa è assolutamente fuori di discussione, ma ad una spiegazione, unica cosa che rimane oramai a farsi ». (Nel giorn. *La Valtellina*

del 30 giugno). Altre attestazioni per sostenere la realtà del fenomeno l'arciprete di Berbenno, Rev. D. P. Tirinzoni, e il Fabani comunicarono al *C. d. S.*, che non le pubblicò: le pubblicò invece francamente l'*Astrofilo* (n. 3, pag. 45), col quale « a questo punto, noi *pure* riteniamo doverosa un'inchiesta scientifica esauriente » (pag. 30), che guidi alla giusta interpretazione del fatto. È in attesa di questo che intanto sospendiamo ogni altro appunto che su diversi giornali fattici pervenire potremmo prendere, meno consoni però all'indole della nostra *Rivista*. Se una riga importante sarà scritta sull'argomento, il nostro amico Sac. Prof. Fabani certo ce la vorrà far subito conoscere, e noi alla nostra volta la parteciperemo agli amici e lettori.

Altre fiamme misteriose. — E per continuare nella storia dei misteri delle fiamme eccoci questa volta, per cortesia dell'illustre Sig. Ing. P. Saccardo e per fortuna nostra, in grado di poter pubblicare un documento ufficiale, inedito, che riguarda fenomeni avvenuti quasi un quarto di secolo fa a Venezia, interessanti in sommo grado, ma rimasti sempre senza spiegazione. Il documento è così circostanziato e nitido che ci dispensa da ogni parola di introduzione; vorremmo solo che tra i nostri amici incontrasse l'Edipo, che gli desse spiegazione.

Ecco senz'altro il testo :

Venezia, 20 agosto 1876.

Al R. Tribunale civile e correzionale

in Venezia.

Relazione intorno alle ripetute accensioni manifestatesi la sera del 15 corr. ed in appresso a S. Maria Nova in questa Città, compilata dai sottoscritti Dott. Pietro Cazzani Professore nell'Istituto Tecnico e Dott. Pietro Saccardo Ingegnere civile, chiamati con invito 18 corr. N. ²⁰⁰⁹/₁₇₁₉ dal Giudice Istruttore sig. Dott. Marconi.

Il caseggiato che fu teatro dei fenomeni di cui s'imprende la narrazione, è quello che vedesi disegnato nella Tavola qui unita, fig. 1^a, e vi è distinto coi Mappali N. 3899, 3900 e 3901

della Mappa del Comune di Cannareggio, e che trovasi nella parrocchia di S. Canciano in prossimità alla demolita Chiesa di S. Maria Nova.

Degli stabili componenti il detto caseggiato i due primi, coi mappali N. 3899 e 3900, sono di proprietà del Sig. Nob. Co. Abbondio Widmann, il terzo, col N. 3901, del sig. Dott. Luigi Giulio Fossati Consigliere di Prefettura.

Degli stabili stessi il primo è d'una altezza media fra il secondo che è un vecchio palazzo e il terzo che è una casa a due soli piani; ed è appunto nel primo che si manifestarono in principalità i fenomeni che si viene a narrare.

Esso si compone di piano terreno, primo e secondo piano e d'un sottotetto contenente varii camerini e due soffitte. Il secondo piano poi ed il sottotetto erano abitati da certi congiugi Malutta, che nei camerini davano alloggio a certi De Paoli, ad una Bodussi e ad altri. Lo stabile è marcato con l'anagrafico N. 6064.

Il sottotetto è conformato in pianta come nel tipo visuale, fig. 2^a, dove (1) è un andito o salottino di disobbbligo, (2) una soffitta, (3) una cameretta, (4) un piccolo stanzino, (5) altro camerinetto, (6) una cucinetta (7) una soffitta, (8) altra cameretta. Tra il 6 e 7 è la scala.

La Malutta, padrona di casa, trovavasi a letto la sera del giorno 15 corr. mentre imperversava il temporale, così essa racconta, quando, allo scroscio d'una folgore, si destò in sussulto e dice di averlo sentito così violento che ritenne che la folgore fosse piombata molto vicino. Tuttavia, passato il momento, si ricompose e riprese il sonno. Essa riposava nella camera immediatamente sottoposta alla soffitta N. 7 e quando ciò avvenne erano circa le 9. Alle ore dieci i De Paoli che abitavano la cameretta N. 8 vi entrarono, passando naturalmente per il salottino N. 1, senza però accorgersi di nulla di straordinario. Alle 10 e $\frac{1}{4}$ circa salì anche la Bodussi che abitava il camerino N. 5, entrò nella sua stanzetta e si disponeva a mettersi a letto, quando sentì al di fuori uno scoppiettio che la mise in allarme. Uscita tosto, vide attraverso le fessure della porta della soffitta N. 2 che v'era fuoco e gridò al soccorso. Tosto accorsero i De Paoli, certo Antonio Bodussi ed

Fig. 1.

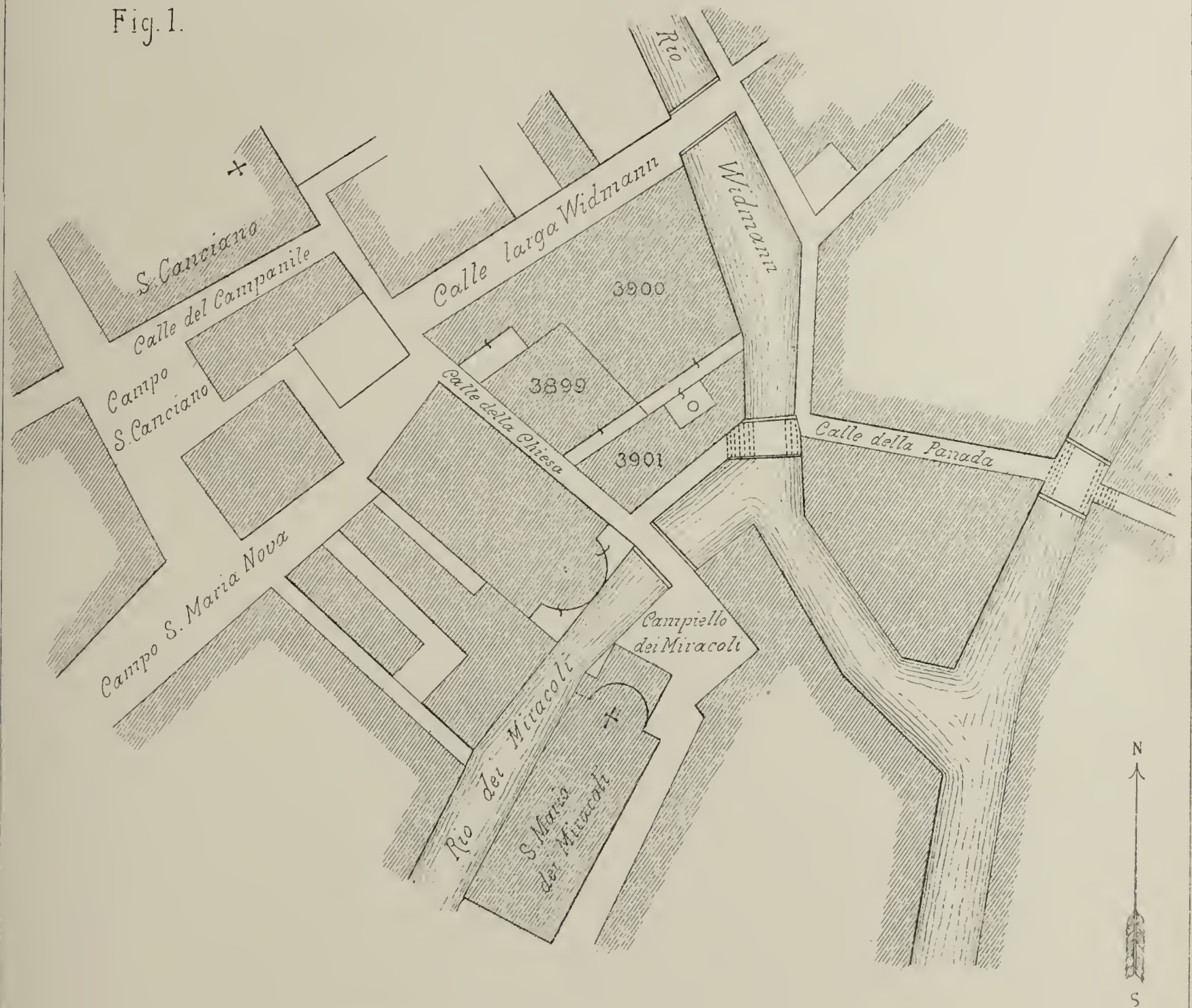
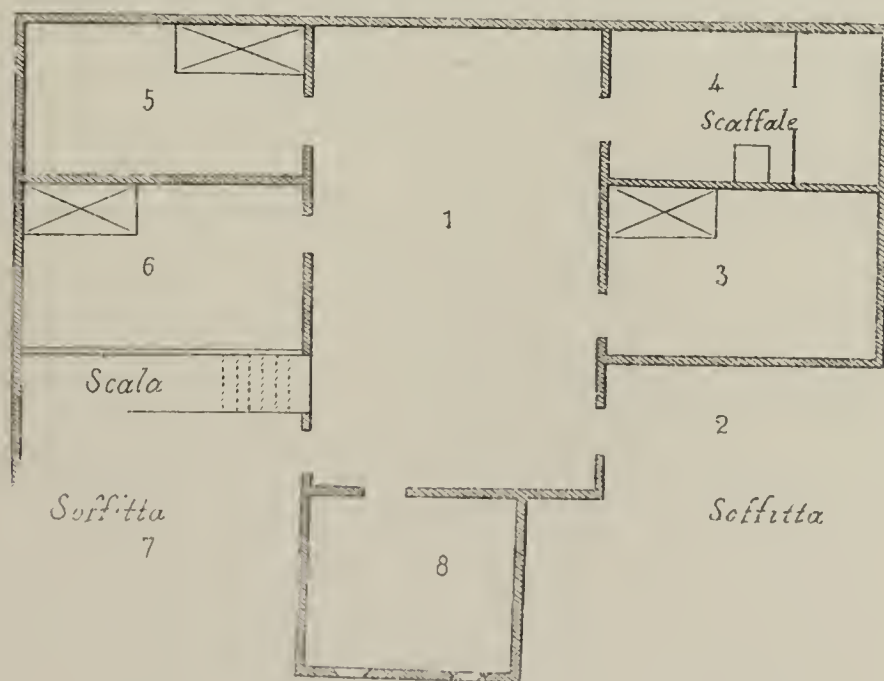


Fig. 2.



THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

altri, ed aperta la porta della soffitta, trovarono che ardeva una cesta di vimini e che il fuoco erasi appreso anche agli stipiti e allo architrave della porta, nonchè a carte, stracci ed altro e che già le fiamme lambivano il tetto. Fattisi a spegnere in tutti i modi, in breve vi riuscirono; sicchè non fu nemmeno necessaria l'opera dei civici Pompieri, che però erano stati frattanto chiamati.

Nessuna traccia di fuoco essendo rimasta, si credeva tutto finito, quando, mezz'ora dopo la mezzanotte, cominciò ad ardere un letto che trovavasi nel camerino N. 3 ed anche questa volta il fuoco fu spento da quei di casa. Alle 5 antimeridiane ecco di nuovo il fuoco, e questa volta in un sacchetto di paglia che trovavasi nello stambugio N. 4. Spento anche questo, ecco poco dopo, alle 5 e $\frac{1}{2}$, ardere il pagliariccio della Bodussi ch'era nel camerino N. 5. Finalmente alle ore dodici meridiane all'incirca del giorno 16 gl'inquilini accorgevansi che ardeva un materasso nella cucinetta N. 6, non già per intero, ma in un luogo circoscritto, di guisa che, spento il fuoco, vi rimase un buco.

Allarmati da tali strani fenomeni inquilini e pompieri, questi ultimi decisero di trattenersi sul luogo a fare la guardia, ed ecco che alle ore 5 e $\frac{1}{2}$ antim. del giorno 17, vale a dire 32 ore dopo il primo fuoco della soffitta, ardeva di nuovo il pagliariccio della Bodussi nel camerino N. 5, quantunque si trovasse tuttora bagnato dall'acqua gettatavi per ispegnerlo il giorno precedente. Ma non basta ancora. Erano le 4 e $\frac{1}{2}$ pomeridiane dello stesso giorno 17 quando, non più nel sottotetto, ma bensì questa volta nel piano inferiore e precisamente nella stanza sottoposta alla cucinetta N. 6, pigliava fuoco ad un mucchio di lenzuola, camicie ed altri oggetti di biancheria, nonchè ad un materasso e ad un cuscino, ed il fuoco si estendeva fino a consumare buona parte degli oggetti stessi prima che gli inquilini se n'accorgessero ed accorressero a spegnerlo.

E qui cessa la serie dei fenomeni avvenuti nella casa al Mappale N. 3899 ed anagrafico 6064, già abitata dai coniugi Malutta e da altri. Ma se il fuoco cessava in quella casa, non aveva però abbandonato del tutto la simpatia per quel caseggiato, mentre il giorno 18 alle ore 6 e $\frac{1}{2}$ pomeridiane visitava

improvvisamente l'altro stabile al Mappale N. 3901, accendendo una cesta di biancheria che giaceva in un canto della soffitta proprio nell'angolo a mezzogiorno del detto stabile. E n'andavano consumate parecchie robe e già cominciava ad ardere anche la parete di legno a cui stava appoggiata la cesta.

Tutto ciò è quanto fu narrato ai sottoscritti dalle persone del luogo e dai Pompieri.

Quello che i sottoscritti hanno rilevato mediante le più accurate indagini è stato che nella soffitta N. 2 si scorgono effettivamente le tracce del fuoco nei luoghi indicati di sopra, come pure il modo in cui questo si propagò dalla cesta alla porta ed in parte anche al pavimento, non però indizii da far supporre che vi sia penetrato per altre parti. Degli altri fatti accennati non hanno potuto constatare che tracce d'annerimento nei muri del camerino della Bodussi N. 5, più avanzi di cartocci in parte bruciati, come pure di biancherie arse ed in gran parte distrutte, nonchè il tratto carbonizzato della parete della casa al mappale N. 3901. Del resto nessuna delle tracce lasciate ordinariamente dal fulmine, come rotture, fusioni o devastazioni. Dei guasti non pochi ne avvennero, ma questi prodotti non dal fulmine, ma dai pompieri colle mannaie e con le pompe.

Intorno alle cause che possono avere prodotto i fatti sopraccennati si riservano i sottoscritti di emettere il proprio parere dopo nuove indagini e maturi studi; e ciò nella ferma convinzione ottenuta dal complesso degli esami fatti che si debba escludere assolutamente qualunque malizia o soperchieria da parte degli inquilini e vicini.

Per ultimo i sottoscritti non possono passare sotto silenzio quanto fu loro narrato dalla signora Contessa Luigia Zorzi e dalla Cognata della medesima, come avvenuto la sera del 16 alle ore 10 e $\frac{1}{2}$. Una scala interna di pietra del palazzo al mappale N. 3900, discosta M. 6 circa dal muro Nord-Est della casa al 3889, ed i cui gradini erano stati battuti di fresco, presentavasi nell'oscurità illuminata da un'estesa fosforescenza. La detta signora soggiungeva che avendo sfregato con la mano un gradino là dove appariva lucente, s'accorse che la mano aveva l'odore caratteristico dei zolfanelli. Il quale fenomeno, però in minori proporzioni, fu dalla stessa signora Contessa veduto anche nel pavimento della propria camera da letto.

Tanto si pregiano i sottoscritti di riferire, riservandosi, come hanno detto, di produrre più tardi il loro opinato.

(firmati) Dott. PIETRO SACCARDO Ingegnere
Prof. PIETRO Dott. CAZZANI.

Venezia, 16 settembre 1876.

Al R. Tribunale civile e correzionale

in Venezia.

Nella relazione 20 agosto u. s. sulle indagini fatte negli stabili a S. Maria Nova soggetti al fenomeno di ripetuti incendi, i sottoscritti si avevano fatto riserva di produrre il loro opinato dopo ulteriori studi che proponevansi di effettuare.

Tali studi ebbero luogo, come pure molte altre indagini locali, ma pur troppo senza plausibile risultamento. Il fenomeno, dopo la data della relazione continuò a manifestarsi di frequente allo stesso modo e negli stessi oggetti, cioè in oggetti di vestiimenta, biancherie, materassi, cortine ecc., la più parte di ragione dei coniugi Malutta, asportati dalla casa all'anag. N. 6064, già abitata dagli stessi e nella quale si manifestarono le prime volte gl'incendi. Aggiungasi poi che, per dichiarazione del Malutta stesso, il fenomeno continuerebbe nella nuova casa a S. Sofia dove si trasferì egli con la sua famiglia. Tra le curiosità del fenomeno c'è questa che venne riferita ai sottoscritti dal pompiere Costantini, e ch'essi espongono in via puramente storica. Una sera il Costantini si trovava in compagnia d'altro pompiere, certo Veronese, e di due persone appartenenti alla famiglia Malutta, nella casa già abitata da questa e precisamente nella camera da letto dei Malutta stessi. Erano all'oscuro, quando videro cadere dal soffitto una fiammella che, toccato il pavimento, si sparse formando una macchia fosforescente.

Altra particolarità, che viene narrata dal Malutta, si è quella della comparsa di macchie e striscie azzurre sulla biancheria sottoposta alla lavatura dopo essere stata in parte lesa dal fuoco. Disse anzi il Malutta ad uno dei sottoscritti d'avere assoggettato la detta biancheria alle indagini d'un chimico, delle quali però ignorasi il risultato.

Di quest'ultima particolarità i sottoscritti non possono dar conto, non essendo stata ad essi mostrata la biancheria con le asserite macchie. Quanto poi a quella narrata dai pompieri, i sottoscritti non mancarono di recarsi nella camera dove sarebbe avvenuta e di esplorare il soffitto ed il pavimento senza però scorgervi alcunchè da cui desumerne una spiegazione qualunque.

Fecero inoltre accurate e pazienti indagini nell'oscurità, strofinando i pavimenti con le mani e coi piedi, indagini cui presero parte anche i sigg. Prof. Elia Millosevich, Dott. Soave Assistente di chimica nell'Istituto Tecnico, ed ingegnere Calzavara, e solo fu dato loro scoprire della fosforescenza bensì nel pavimento d'una camera della casa Fossati, attigua all'anzidetta, ma questa prodotta evidentemente da minuzzoli di capsule di zolfanelli, cosa della quale ebbero anche spiegazione dal Malutta, il quale ricordava essersene colà rovesciata una scatola nel trasporto delle masserizie. Di più siccome la gente persisteva a credere ad un'azione elettrica, i sottoscritti per distruggere questa supposizione, esperimentarono con un elettroscopio tutte le parti di quei fabbricati, presenti il sig. Generale Manin, il sig. Antonio Trevisan Ispettore municipale al gas e Meccanico del Liceo Marco Foscarini, e il sig. Ing. Calzavara. L'elettroscopio però non diede il menomo segno d'elettricità, come i sottoscritti già prevedevano.

In base pertanto a tutto ciò, i sottoscritti conchiudono non potersi assolutamente trovare una soluzione scientifica degli accennati fenomeni, e siccome al di fuori del campo scientifico cessa ogni loro competenza, così essi si trovano nella necessità di rassegnare il loro mandato.

(*firmati*) Dott. PIETRO SACCARDO, Ingegnere
Prof. PIETRO Dott. CAZZANI.

mf.

I rumori dei terremoti. — Il « *Philosophical Magazine* » (n. di Gennaio) conteneva una memoria del Davison sui rumori che accompagnano i terremoti, ramo trascurato della sismologia. — Generalmente si descrivono i rumori che accompagnano le scosse del suolo come rulli di suoni profondi, simili a quelli prodotti dal passaggio d'un pesante carro; alcune volte rassomiglia a quello del tuono o del vento vicinissimo, alla caduta di grandi rocce, o al rimbombo lontano d'un cannone. Vicino

all'epicentro, da alcuni osservatori e non da tutti, sono intesi scoppiettii rumorosi, nel momento in cui la scossa è più violenta; un po' più lontano, i rumori sono più sordi e rassomigliano a scricchiolii, a segno che ad una gran distanza non si ode che un suono più spento e simile al grave rullo di tuono lontano. Le vicinanze della regione, dove si trova il limite dei suoni percettibili, sono indicate da questo fatto, che certi osservatori l'intendono chiaramente, mentre altri, poco lontani, e dei quali l'udito è del pari sensibile, non lo percepiscono affatto. Per la stessa ragione, taluni osservatori apprezzano il rumore in un modo, mentre altri gli danno un carattere diverso.

In Europa, ciascuna scossa è, generalmente, accompagnata da due rumori, uno sul principio e l'altro alla fine. Nel Giappone, invece, si osserva l'assenza di ogni rumore, anche nei terremoti più violenti. Sembrerebbe dunque che i Giapponesi abbiano l'udito meno sensibile degli Europei, oppure che il loro suolo si spezzi più facilmente.

In Europa, è raro l'udire, ad una distanza superiore ad alcuni chilometri dall'epicentro, i rumori prodotti sul principio della scossa, e molto meno quelli sulla fine della scossa medesima. In tutti i casi, l'area d'ascoltazione sembra un cerchio, il cui epicentro sarebbe il centro stesso (V. *Cosmos*).

Prof. G. B.

ZOOLOGIA

L' Olfersia Falcinelli Rd., *parassita dei colombi*. — In molti trattati di avicoltura, anche nei più estesi e in quelli speciali che trattano di colombi, si trova che i parassiti che infestano questi volatili sono, in qualche modo, presi in esame; ma mentre si parla della pulce dei colombi (*Pulex columbae*), del pidocchio delle penne o pidocchio a bacchetta (*Liparus bacillus*), della zecca (*Argas reflexus*), della scabbia, dell'elmintiasi e di altri parassiti e malattie parassitarie, non si fa assolutamente menzione di un insetto assai molesto e che in date

circostanze può riuscire fatale ai colombi domestici. È questo un dittero ben poco conosciuto e si ignoravano completamente le sue abitudini. — Lo descrisse il Rondani nel 1879 nel *Bull. d. Soc. Ent. Ital.* XI; venne citato dal Bezzi e dal De Stefani nell' *Enumerazione dei Ditteri fino ad ora raccolti in Sicilia*, e da quest' ultimo nel pass. maggio venne poi illustrato in un art. sul *Bollettino del Naturalista*. Siena N. 7.

Appartiene alla famiglia di quelli che infestano i nostri quadrupedi domestici, e, come essi, appartiene quindi alle pupipare, cioè a quelle mosche, la cui femmina emette una larva che si è sviluppata nel corpo materno sino allo stato di ninfa o di pupa. Assomiglia questa ninfa ad un seme di canapuccia, ma è di colore più nera, lucentissima, a superficie leggermente zigrinata, più lunga che larga, circondata da una specie di sutura marginale, posteriormente rotonda e più larga che alla parte anteriore di cui l'estremità è un tantino rientrante. Tale ninfa è deposta dalla provvida madre in siti riparati e adatti al suo sviluppo e quindi abbandonata alla sua sorte. Dopo un mese circa da che fu deposta si trasforma in insetto perfetto della lunghezza di 5 mm. e colle ali che oltrepassano l'addome di un buon tratto, della lung. di 9-10 mm. Veggasi una chiara descrizione fatta dal De-Stefani a pag. 80 del succ. *Bollettino* N. 7 — 1900. Gravi sono i danni arrecati ai colombi da questo parassita. — I siti che esso sceglie sul corpo sono di solito il groppone, il sottocoda e la parte inferiore delle ali, e qui esercita la sua opera di dissanguamento tanto sulla pelle che sulle giovani penne ancora ripiene di sangue, e queste succhia in modo da vuotarle e renderle asciutte, sì che esse abortiscono e restano rachitiche. Ma le molestie che il parassita reca ai colombi non si limitano soltanto a queste: esso indirettamente può e suole apportare disturbi più gravi ai colombi covanti. Questi, che hanno bisogno di riposo e tranquillità per stare sulle uova, dalle acute punture del molesto insetto invece sono costretti a grattarsi di continuo, spesso ad alzarsi, a non poter star fermi, e allora le uova subiscono delle scosse violente, per cui qualche volta si rompono, e più comunemente con l'essere rimossi, girati e rigirati, per l'instabilità del covante, finiscono col risentire gravi perturbazioni nel loro sviluppo biologico ed abortiscono.

Emigrazione nei molluschi. — Sembra che anche nei molluschi, ordine di animali ritenuto eminentemente stazionario, non sia rara la facoltà di viaggiare percorrendo enormi distanze, e di acclimatarsi negli ambienti più nuovi e diversi.

Secondo E. C. Stearn un buon numero di molluschi di origini straniere venne, p. e., importato nel giro di pochi anni nella sola baia di S. Francisco.

Primo fra essi è l' *Helix aspersa*, un lumacone terrestre commestibile, comunissimo in Europa, che introdotto circa 40 anni fa in piccole proporzioni, si moltiplicò per modo da arrecare non lievi danni alle piantagioni. Ora se ne trovano a 80 chilometri dal punto in cui prima venne portato. — Altre tre o quattro specie consimili, pure d'origine europea, attecchirono mirabilmente al Canada, nel Michigan e nella Pensilvania. — Parecchi molluschi acquatici vennero pure trasportati in California, specialmente dalle rive dall'Atlantico. Interi vagoni di ostriche della Virginia in tenera età si immergono annualmente nella baia di S. Francisco. In due anni raggiungono proporzioni commerciali; perdono tuttavia le facoltà di riproduzione. — Un altro mollusco introdotto nei medesimi paraggi, la *Mya arenaria* dell'Atlantico, ottenne invece un completo successo, poichè dal 1894, in cui fu osservata per la prima volta, si moltiplicò in modo da rappresentare una parte considerevole nell'alimentazione del paese senza che i banchi appaiano diminuiti. — In complesso esistono 12 specie di molluschi esotici in California, dei quali sette provenienti dall'Europa e cinque dall'Atlantico.

Barometro araucaniano. — Abbiamo tra noi molti barometri o per meglio dire igrometri nel regno vegetale, in cui molte specie mutano forma e colore nei fiori e nelle foglie a seconda della maggiore o minor saturazione d'umidità nella atmosfera. Un attento osservatore riscontra pure qualche traccia di ciò anche nel sistema tegumentario di alcuni animali, tra i quali però niuno raggiunge la sensibilità di una conchiglia di granchio di mare, della famiglia degli *Anomura*, che si trova nelle isole Chiloe dell'America meridionale. Questa conchiglia è sensibilissima al cambiamento atmosferico; e mentre è sempre quasi bianca quando il tempo è secco, essa diventa chiazzata di piccoli punti rossi appena l'atmosfera si fa umida, e

finisce per prendere completamente il color rosso quando piove. Tali nozioni furono riconosciute esatte dai membri della Commissione belga, che andò al Chili per l'osservazione del passaggio di Venere, i quali portarono in Europa alcuni campioni della conchiglia in questione e ne fecero conoscere le singolari proprietà.

I molluschi extramarini dell'Isola di Capri. — Una comunicazione importantissima è quella fatta dal prof. Raffaello Bellini nell'adunanza del 22 marzo della *Società Zoologica Italiana*. — Le prime notizie sui molluschi terrestri e fluviatili dei dintorni di Napoli furono date nella prima metà di questo secolo dal Filippi e dal Costa, ma le loro opere oggidì sono rarissime e le loro ricerche sono divenute del tutto insufficienti. — L'esimio naturalista dopo aver fatte per parecchi anni pazienti ricerche in ogni località esplorabile, consultati libri e collezioni private, e praticato ogni altro mezzo che avesse potuto aiutarlo nello scopo prefissosi, può dire di aver raccolto tutto il materiale necessario per una monografia sui molluschi extramarini della classica regione partenopea, che solo per comodità di studio limita nel semicerchio compreso tra le isole d'Ischia e di Capri, diverse per costituzione litologica come la contrada tra esse racchiusa, ossia la regione vulcanica e quella calcarea, la prima suddivisa in trachitica o flegrea, e basaltica o vesuviana, separate l'una dall'altra dal fumicello Sebeto; la seconda formata dall'isola di Capri e dalla Penisola Sorrentina. Si hanno quindi due diverse faune malacologiche terrestri, che si modellano sulle due varie nature geologiche del suolo; ma la fauna della regione calcarea è la più ricca in specie e la più numerosa in individui. — È poi interessante assai l'osservazione fatta dall'A. che la successione delle forme dal basso in alto procede in ragione diretta dell'elevatezza della spira in ogni genere ben circoscritto; vale a dire che *rimanendo costanti la forma propria ed i caratteri della conchiglia in ciascun genere, le specie più acute sono quelle che vivono ad altezza maggiore*. Si potrà pertanto ammettere con Recluz e Locard che la causa di questa maggiore acutezza o depressione della spira (1)

(1) LOCARD A. — L'influence des milieux sur le développement des mollusques. — Soc. d'Agric., *Histoire naturelle et arts utiles de Lyon*. — Seance du 1^{er} mars 1891. — Lyon, 1892.

secondo le altezze debba ricercarsi nella rarefazione dell'aria delle montagne?

Pur ammettendo come importantissima la ragione suddetta l'A. crede che non sia la sola; il fatto certamente è da attribuirsi ad un complesso di cause, di cui la gran parte ci è ignota. S'augura l'A. che ogni cultore di malacologia utilmente osservi se nella propria contrada si possano applicare i suesposti criteri, studiando anche la flora, la litologia ed il clima delle diverse zone che distingue. Allorquando si saranno raccolte molte osservazioni su regioni diverse per altitudine, latitudine, clima e costituzione, si potrà forse con successo scrivere questa pagina ignota della biologia dei molluschi. V. più ampiamente *Bollett. della Società Zoologica Italiana* Fasc. I-II. Anno IX-1900. pag. 29-55.

Intorno ad una presunta nuova specie di *Athene* trovata in Italia. — (Da una Nota del Prof. Enrico H. Giglioli). Questo uccello venne preso nel nido, giovane ancora, nei ruderi del Castello di Caneva, Sacile, nel Luglio 1899. Passato all'On. Chiaradia, venne studiato dal Prof. Giglioli, nonchè da E. Cavendish Taylor, da Walter Rothschild, dal Dott. Suschkin dell'Università di Mosca e dal prof. Ettore Regalia. — L'opinione unanime di questi ornitologi si è che questo tipo di civetta è assai raro e forse molto localizzato; e ritengono che questo esemplare sia uno dei pochi superstiti di una specie che sta per sparire. Non abbiamo un caso identico nella *Sitta Whiteheadi*, scarsa e localizzata nei monti della Corsica e diversa affatto dalle sue congeneri? — Come tipo di specie nuova venne dal Giglioli chiamata *Athene Chiaradiae*, dedicandola a chi l'ha fatta conoscere.

Il carattere che colpiva maggiormente l'osservatore in questo curioso esemplare era senza dubbio il color bruno cupo, quasi nero dell'iride: precisamente come negli occhi del *Syrnium aluco*; le palpebre erano però nerastre. Tutte le specie e sottospecie del genere *Athene*, che sono sei, hanno l'iride di un bel colore giallo chiaro. — Ha l'occhio più grande che non l'*Athene noctua*, il becco più robusto e più alto, e la mandibola superiore alquanto più larga e di un giallo verdastro più puro e più esteso. Per le dimensioni questo uccello pare essere alquanto più piccolo delle medie dell'*A. Noctua*. Infatti:

	A. Chiaradiae	A. Noctua
Lunghezza tot.	0,200	0,220
Ala "	0,145	0,165
Coda "	0,065	0,075
Tarsi "	0,025	0,035

La colorazione delle penne è affatto diversa da quella che si vede nell'*A. Noctua* e in tutte le altre specie note del genere *Athene*. Così nell'*A. Chiaradiae* predominano le strisce e le macchie longitudinali, non trasversali.

Alla ricerca del Megaterio vivente. — Nello scorso Giugno a Londra il prof. Ray Lankester, tenendo una conferenza sulla fauna antidiluviana, accennò alla possibilità che nell'America meridionale, e precisamente in Patagonia, viva ancora qualche specie di megateri, gli animali colossali, la cui razza si è sempre ritenuta come pienamente estinta. Su quali ragioni il professore basi la sua convinzione non si comprende bene. Il fatto è ch'egli crede che esista ancora qualche esemplare di quelle specie d'animali di così grandi dimensioni che un uomo d'alta statura arriverebbe appena al loro ginocchio. Subito, in seguito a questa conferenza, un giornale londinese, il *Daily Express*, ha organizzato una spedizione scientifica in Patagonia per andare alla ricerca del megaterio.

Cattura di un'anitra mandarina. — Il 10 Novembre 1899 fu mandato a imbalsamare al Sig. Ezio Farulli, da un tale che l'aveva ucciso all'aspetto nei pressi della città di Pisa poche sere prima, uno splendido palmipede appartenente a specie eccezionalmente rara e forse non mai riscontrata da noi. Trattasi di un individuo maschio di Anatra Mandarin o Alzavola della China (*Querquedula galericulata* Linn.). Come mai questo uccello, che ha per patria le più lontane regioni dell'Asia, là verso le coste del Pacifico, del Mar Giallo e di quello del Giappone, possa esser venuto a capitare proprio a Pisa, insieme ai nostri palmipedi migratori....? Strane bizzarie della Natura, che pure trovano la loro spiegazione in un ordine di fatti meteorologici da noi spesso inavvertiti o ignorati! V. *Avicula* N. 25-26, p. 30-32.

Un nido d'aquila reale. — Il 15 Luglio nei dirupi che circondano il pittoresco lago Palù (Valtellina) dalla guardia

forestale Ignazio Dell'Andrino vennero presi due superbi aquilotti reali. I due rapaci vennero uccisi nel loro nido, a volar via dal quale con tutta probabilità avevano ancora un buon mese; tuttavia misuravano già circa m. 1,90 di apertura d'ali. Nel nido si rinvennero avanzi di camosci, di pecore, lepri, pernici ecc., in tale quantità da riempire una gerla e farne un carico d'uomo.

La caccia alle aquile. — La caccia alle aquile (*aquila chrysaetos*) in Val di Codera (Valtellina) è stata quest'anno assai proficua. — Basti sapere che nell'inverno passato, ben quindici di quelle superbe regine de'monti rimasero vittime dell'astuzia dei cacciatori. Una di esse, impigliata nella potente tagliuola con tutt'e due le gambe, conservò queste intatte così da far bella pompa di sé nella casa parrocchiale di Codera e poi nel Vescovado di Como, avendone il parroco di quel villaggio fatto dono grazioso a S. E. Mons. Vescovo, al quale il regalo tornò sommamente gradito. — Assicura un provetto cacciatore che pochi anni or sono, in una sola stagione invernale, circa venticinque aquile furono colte nella Valle Codera, che pare, fra tutte, la prediletta del maestoso volatile. (1).

Lupi nel Piacentino. — Nel febbraio di quest'anno leggevasi nei giornali di Piacenza che la popolazione del Comune di Coli, era stata per parecchi giorni in preda alla più viva agitazione per la comparsa di due lupi calati dai più alti monti, in seguito alla straordinaria quantità di neve caduta. — Ai fratelli Boselli di Villa Marubbi sbranarono, in una notte, ben tredici pecore, due delle quali vennero divorate interamente. Le altre undici vennero portate dai feroci visitatori in un canaluccio profondo, ove furono poi trovate dagli abitanti.

Altro lupo scorazzava da qualche tempo nel casale Monti S. Paolo (circondario di Ostia) e venne ucciso. La bestia era lunga m. 1,40 e alta m. 0,45, e fu donata a Sua Maestà il compianto Re Umberto I°.

(1) Sull'argomento segnaliamo anche una recente nota del Prof. Francesco Cipolla in *Atti R. I. Veneto* (LIX. p. 2, pag. 667) nella quale dà conto di aquile prese a Giazza e Valpolicella (nel Veronese) nel febbraio e gennaio scorso. (N. d. D.).

Longevità di alcuni animali. — S'assicura che l'elefante vive più di 400 anni. — Un elefante chiamato Annibale morì nel 1859 in un circo d'America. Era estremamente vecchio e la sua età venne stimata da 500 a 1000 anni. Dopo che Alessandro ebbe vinto Poro re delle Indie, prese un elefante cui chiamò Ajace, e, dedicandolo al Sole, lo lasciò libero colla seguente iscrizione: Alessandro, figlio di Giove, ha dedicato Ajace al Sole. Questo elefante fu trovato 350 anni dopo colla sua iscrizione. — Il cinghiale vive 300 anni. — Un leone in una gabbia nella Torre di Londra visse 70 anni. — Il cammello dai 50 ai 100 anni. — Il cavallo 50. — La giovenca 30 anni — L'asino 25-30 anni ed anche più — La pecora e la capra 20 anni.

Pesci velenosi. — Sonvi accidenti prodotti dalle inoculazioni fatte dai pesci velenosi e sonvi accidenti che vengono causati dall'ingestione stomacale dei pesci stessi. Citeremo soltanto alcuni di questi ultimi, segnalati dall'*Independance Medicale* (N. 3, 17 genn. 1900). — Le cause della tossicità dei pesci sono molteplici. Qualche volta la carne del pesce non è velenosa per sè stessa, ma diventa tale in seguito a sostanze che il pesce ha ingerito. In certe località, ad esempio nelle acque sporche contaminate da resti di fabbriche, da corpi in putrefazione, possono momentaneamente i pesci diventare pericolosi per il cibo che introducono. Di più è da tener conto come i pesci stessi possono andar incontro a diverse malattie, poichè al giorno d'oggi è dimostrato ch'essi sono soggetti a varie infezioni microbiche. — Riporteremo qui il nome di alcuni pesci dal Pellegrin ritenuti realmente velenosi, sia che lo siano in una maniera pressochè costante, sia che lo diventino in epoche variabili, secernendo con organi diversi (varie glandole, fegato, carne muscolare ecc.) degli alcaloidi fisiologici, che possono determinare, per ingestione stomacale, degli accidenti d'una intensità variabile.

L'acciuga: gli accidenti da essa determinati, ed assai frequenti, possono derivare o dalla decomposizione, o, più spesso, dal difetto di preparazione. Nel Giappone ne esiste una varietà (*Engranlis japonicus*) che può provocare degli accidenti coleriformi, specialmente dal luglio al settembre.

L'anguilla è velenosa solo quando è affetta da malattia parassitaria o microbica.

Il bolista, di cui alcune specie sono velenose all'epoca della frega. È prudente però rigettare il fegato e gli intestini.

Il luccio, di cui le uova sono purgative, se non velenose. Durante la frega con grande cura si eviteranno. — Il cane di mare ha il fegato che può produrre delle pericolosissime coliche ed una esfoliazione cutanea. Così il grongo, l'arringa, lo storione possiedono proprietà venefiche, specialmente in certe epoche. — La meletta ha proprietà velenose indiscutibili. La sua ingestione è seguita da vomiti; ed in qualche caso la s'è vista portare la morte. — Tanto dicasi degli sgombri pel fatto che la loro carne va facilmente in putrefazione. — I tetrodonti sono i pesci più velenosi. La loro tossicità varia a seconda delle specie ed anche degli individui. Secondo la taglia e la stagione, essi possono essere assolutamente inoffensivi, o al contrario provocare accidenti terribili e determinare perfino la morte.

Importanza economica della pesca e delle industrie manifatturiere. — Il Grimm crede di poter stimare la produzione totale della pesca nella Russia europea ad un miliardo di Kg. per un valore di 200 milioni delle nostre lire. I pesci che formano la base delle pesche russe appartengono alle specie fluviatili e lacustri ed a specie marine che preferiscono le acque salmastre a quelle puramente salse. — Gli Stati Uniti producono per più di 500 milioni di lire. — Il valore della pesca in Italia, regione essenzialmente marina, con molti fiumi che la intersecano e con numerosi laghi e paludi nel suo interno, è pressochè incalcolabile. Basti l'osservare ciò che danno annualmente le sole valli del Veneto estuario per farsene una idea. — In considerazione dell'importanza economica di tali produzioni si cerca ovunque di ripopolare artificialmente le acque dei laghi e dei fiumi principali e si istituiscono numerose società di Piscicoltura. — Sembra tuttavia che vengano moltiplicati anche i mezzi di distruzione, spesso anche senza ricavarne vantaggio alcuno. Così il moltiplicarsi degli opifici, che impunemente gettano nei corsi di acqua i rifiuti velenosi delle manipolazioni chimiche, compromette seriamente, almeno per i rivieraschi, questo importantissimo cespite di reddito. È

necessario pertanto l' esaminare entro quali limiti può essere tollerata l' immissione nelle acque pubbliche di sostanze venefiche o dannose per i pesci, come, p. e. l' immissione d' acido fenico così abbondantemente usato oggidì in molte fabbriche.

L' *Allgemeine Fischerei Zeitung* (N. 4-1899) ed il *Bollettino del Naturalista* (N. 2 1900) riportano uno studio del Dott. Plehn assistente alla *Stazione Biologica per lo studio delle malattie dei pesci*, esistente a Monaco. Le esperienze del Dott. Plehn provano che l'acido fenico a 1/50,000 è mortale per tutti i pesci, meno che alle anguille; a 1/100,000 determina degli accidenti molto dannosi; a 1/150,000 i pesci ne sono ancora seriamente disturbati. L' acido fenico agisce a quanto sembra sul sistema nervoso dei pesci, ma non esistono ancora seri studi anatomico-patologici che confermino tale ipotesi; ad ogni modo esaminati microscopicamente non risulta alcuna lesione, ma soltanto una straordinaria secrezione di muco.

La pesca degli storioni. — È stata fortunata nell'Adige, nei dintorni di Verona, la pesca degli storioni. — Anni sono se ne pescarono di quelli del peso fra i 100 e 120 chilogrammi. In quest'anno si riuscì a catturare uno storione che i pescatori reputarono del peso di oltre 250 chilogrammi e che nella passata pesca era riuscito a sfuggire sempre, o rompendo le reti, o rovesciando i battelli nei quali si trovavano i suoi assalitori. — (*Bollettino del Naturalista* N. 7).

Pescicani. — Alcuni giorni prima venne visto un pescecane vicino a Genova. Il giorno 24 Luglio giunse pure notizia da Fiume che si è rinvenuto il cadavere di un operaio morto tragicamente. Facendo un bagno, volle spingersi a nuoto in alto mare: ad un certo punto lo si vide agitarsi e sparire: era stato sorpreso da un pescecane, che gli aveva staccata completamente la gamba destra.

APPUNTI BIBLIOGRAFICI. — CAMERANO LORENZO. — Lo studio quantitativo degli organismi e gli indici di variabilità, di variazione, di frequenza, di deviazione e di isolamento. (Torino 1900. Atti della R. Accademia delle Scienze, Vol. XXXV. Adunanza del 25 Marzo. Estr. di pag. 19 in-8). — In questa interessante nota l'A. si occupa dello studio quantitativo degli animali per ciò che riguarda principalmente la variabilità dei caratteri individuali nei loro rapporti coi caratteri specifici.

SCROFANI Dott. PIETRO. — Sulla forma e lo sviluppo delle unghie e dei canini in alcuni carnivori nostrali. Modica, 1900. — Tipog. F. Mazza p. 18 in 10 con 1 tavola. — In altra monografia sui Rapaci l' A. dimostrò che tra il becco e l' unghia di questi uccelli (e noi pure notammo allora anche tra il collo e la coda e gli arti inferiori) esiste una certa relazione nello sviluppo, una grande somiglianza nella forma, per l'adattamento di questi due organi originariamente diversi, alla medesima funzione. — In questa nota invece l' A. si occupa della forma e dello sviluppo delle unghie e dei canini nei carnivori, esaminando particolarmente 9 specie tutte nostrali. Di esse 6 sono domestiche appartenenti 5 al genere *Canis* e una al genere *Felis*. Lo Scrofani accenna in ultimo alle variazioni che hanno i canini e le unghie nelle varie specie e descrive quali possono riferirsi all'adattamento, alla domesticità.

SCORTO Ing. RODOLFO. — Notizie ed appunti sulla pesca del tonno. (Savona 1900 Tip. D. Bertolotto e C. p. 35 in 10 — (prezzo L. 1). L'argomento non essendo svolto in alcun trattato di Storia Naturale, ha molto pregio e certamente tornerà gradito ed utile a chi vorrà conoscere questo ramo di pesca.

Nei *Rendiconti* pel R. I. Lombardo notiamo:

Prof. MARIO BEZZU, (19 Aprile) « Sulla presenza del genere *Chionea Dalman* in Italia, e la riduzione delle ali nei ditteri ». Nella prima parte del lavoro viene accertata la presenza in Italia, e precisamente nelle Alpi della Valtellina, della *Chionea crassipes*, Boh., che è un singolarissimo insetto appartenente all'ordine dei ditteri, mancante di ali, simile ad un ragno per la forma e vivente d'inverno sulle nevi. Nella seconda parte si ha una enumerazione delle specie di ditteri ad ali più o meno ridotte, che vennero sinora trovate nelle varie parti del mondo.

Nell'adunanza del 12 Luglio 1900 il dott. ANTONIO PORTA comunicò le sue: « Ricerche sulla *aphrophora spumaria* » e la signorina RINA MONTI comunicò gli studii sperimentali da lei fatti alla stazione zoologica internazionale di Napoli « sulla rigenerazione nelle planarie marine » fenomeno che fin qui non era mai stato osservato in detti animali. La signorina Monti ha veduto che quando si taglia una *planaria marina* in due o più pezzi, ciascun pezzo si completa e ricostituisce un intero individuo.

Sac. Prof. CARLO FABANI.

FISICA

Sulla legge di rotazione diurna del campo ottico fornito dal siderostato e l'eliostato. — Gli apparecchi ben noti sotto il nome di siderostati ed eliostati, permettono di mandare in una direzione fissa, per mezzo di uno specchio mobile, il fascio di luce emanato da un astro trascinato dal movimento diurno. Se si riceve secondo l'asse principale di un cannocchiale il fascio riflesso dallo specchio, l'immagine focale dell'astro resterà immobile al centro del campo di visione, malgrado lo spostamento angolare della volta celeste. Ma questa condizione di fissità, realizzata geometricamente per l'astro mirato, non è più soddisfatta per le direzioni vicine: si constata agevolmente che il campo di visione gira attorno al suo centro, in modo da effettuare in 24 ore una rivoluzione completa. La velocità di rotazione non è uniforme, di maniera che lo spostamento angolare del campo varia coi tempi secondo una legge che importa di determinare.

Il sig. A. Cornu studia appunto questa legge.

(*Comptes rendus* T. CXXX p. 537).

Sopra la costituzione dei raggi gialli del sodio. — Dato l'uso frequente della luce gialla del sodio nelle esperienze di ottica, i signori Ch. Fabry e A. Perrot, hanno ripigliato lo studio fatto dal Michelson sopra le linee D_1 e D_2 dello spettro del sodio. Questo scienziato aveva trovato che ciascuna di quelle linee era doppia.

Gli autori, servendosi dell'interruttore a scintille nel vuoto di cui ci siamo occupati in questa Rivista (1), trovano che lo sdoppiamento è dovuto ad una semplice inversione dello spettro.

Difatti basta aumentare l'intensità della corrente che fornisce la scintilla, per vedere i due raggi brillanti del doppietto separarsi, ciò che corrisponde ad un allargamento della parte oscura, mentre ciascuno di essi si allarga.

Questo fatto è evidentemente dovuto ad un allargamento

(1) N. 6 p. 527.

della radiazione emessa dalla parte brillante e ad un accrescimento dell'assorbimento del vapore di sodio, che diviene più abbondante a misura che la temperatura s'innalza.

Se si vogliono considerare i raggi del sodio come doppi, bisogna aggiungere che la distanza dei due componenti sia infinitamente variabile colle condizioni dell'emissione.

Questo fatto ci dà l'esempio di un raggio a componenti di lunghezze d'onda variabili, nettamente differente dai *raggi multipli* propriamente detti, a componenti di lunghezze d'onda fisse.

(*Comptes rendus* T. CXXX p. 653).

Sintesi delle vocali. — Il sig. Marage si occupa della natura delle vocali sonore e delle vocali susurrate (*chuchotées*), dimostrando che alla formazione delle prime è indispensabile la vibrazione dell'aria. Egli ha fatte delle esperienze sia con risuonatori di Helmholtz, sia con modelli rappresentanti l'interno della cavità boccale quando essa pronuncia la vocale; i risultati sono stati gli stessi: una corrente continua riproduce vocali susurrate, ma non vocali sonore. Dunque la vibrazione dell'aria è indispensabile per ottenere la vocale sonora.

(*Comptes rendus* T. CXXX p. 746).

Sopra un termometro in quarzo per alte temperature.

— Dopo i lavori dell'abile fisico inglese Boys si sa tirare il quarzo in fili. Ora A. Dufour è pervenuto a fare dei tubi in quarzo e a rendere questa fabbricazione possibile conservando al corpo tutta la sua purezza. Siccome il quarzo non fonde che ad alta temperatura, ha una composizione chimica definita, è trasparente e poco igrometrico, l'A. ha pensato di costruire con esso un termometro per alte temperature.

Esso è costituito da un serbatoio di quarzo fuso e da un tubo della medesima sostanza. Come liquido egli ha impiegato lo stagno che si può avere facilmente puro, fonde a temperatura relativamente bassa, che non dà dei vapori sensibili almeno fino al rosso, infine che si contrae solidificandosi. Il termometro costruito va da 240° a 580° . Siccome il quarzo non si rammollisce prima di 1000° a 1200° , sarebbe possibile di fare un termometro che andasse fino a 900° circa. Per graduare questo termometro sono stati utilizzati i punti fissi seguenti: ebullizione del mercurio e dello zolfo. Il livello dello stagno

nel tubo è ben fisso in questi due casi. Per andare più alto si potrebbero prendere i punti d'ebullizione del cadmio e dello zinco. Il termometro è stato riempito per aspirazione dello stagno fuso; fattovi il vuoto più completamente che fosse possibile, si è chiuso al cannello. Si tolgono le ultime bolle di aria fondendo lo stagno e dando al termometro degli urti ripetuti. Se per caso lo stagno trascina una traccia di ossido, essa si incolla al serbatoio e vi resta; il menisco nel tubo è sempre brillantissimo, l'apparenza è la stessa di quella di un termometro a mercurio. (*Comptes rendus* T. CXXX p. 775).

Fluorescenza di certi composti metallici sottoposti ai raggi Röntgen e Becquerel. — Il sig. Paul Bary studiando i differenti sali che divenivano luminosi sotto l'influenza dei raggi X e dei raggi Becquerel, ha constatato che quelli che godevano di questa proprietà appartenevano ai metalli alcalini ed alcalino-terrosi seguenti: litio, sodio, potassio, rubidio, cesio, magnesio, calcio, stronzio e bario.

L'esame ai raggi X dei differenti sali di questi metalli permette di classificarli in fluorescenti e non fluorescenti.

Di tutti i composti degli altri metalli esaminati nelle stesse condizioni, nessuno ha presentato fenomeni di fluorescenza, fatta eccezione per i sali di uranio fosforescenti alla luce.

Fu constatato egualmente che gli stessi corpi presentano lo stesso fenomeno coi raggi Becquerel.

(*Comptes rendus* T. CXXX p. 776).

Calore specifico del sangue. — Landois nel suo *Traité de Physiologie* indica per il sangue i seguenti numeri determinati da Kopp:

Sangue arterioso	1.031
" venoso. . . .	0.892
" defibrinato	0.927

Ma se si riflette che l'acqua ha il più grande calore specifico ed uguale a 1, si deve rimanere meravigliati di vedere assegnare al sangue arterioso un calore specifico superiore a 1 cal., mentre quello del sangue venoso sarebbe di 0,892 solamente.

Il sig. H. Bordier, servendosi del metodo del raffreddamento, ed esperimentando sul sangue di parecchi animali: bue, vitello, cane, ha trovato i seguenti numeri, come media:

Sangue arterioso	0.901
„ defibrinato	0.920
Siero	0.932

Per ciò che riguarda l'influenza della natura del sangue (arterioso o venoso), le esperienze sono state fatte su due cani; i risultati sono stati sempre concordanti; il calore specifico del sangue arterioso è stato trovato superiore a quello del sangue venoso. La media dei numeri ottenuti è:

Sangue arterioso	0.906
„ venoso	0.893

(*Comptes rendus* T. CXXX p. 799).

Sulla proprietà di certi corpi di perdere la loro fosforescenza col calore e di riacquistarla col freddo. — Gustavo Le Bon, avendo ricevuto dalla fabbrica di List (Hannovre) quattro campioni di materie radio-attive, aventi per base il bromuro di bario, osservò che mentre tre di essi possiedono una fosforescenza intensa senza essere stati esposti alla luce, il quarto non presenta alcuna fosforescenza visibile, ma invece una fosforescenza invisibile che si rende visibile nell'oscurità, dopo che il corpo messo sopra una lamina metallica venga riscaldato a 200." Riportata la materia alla stessa temperatura, la fosforescenza si estingue in qualche secondo, ma ricompare dopo che quella si sia raffreddata.

Lo stesso fenomeno si osserva nel solfato di chinina.

Secondo il Le Bon questo fenomeno sembra indicare una serie di reazioni chimiche formantisi e distruggentisi sotto l'influenza di variazioni di temperatura. (*Comp. Rend. T. CXXX* p. 891).

Osservazione a proposito della precedente nota. — Il Sig. P. Curie fa osservare che il fenomeno studiato dal Le Bon, era stato precedentemente segnalato da Giesel, Becquerel, da lui e da M. Curie. (*Comptes rendus* T. CXXX p. 1072).

Nuovi modi di mantenere i diapason in movimento. — A. e V. Guillet descrivono un nuovo dispositivo elettrico, che raggiunge la condizione richiesta nella teoria, che cioè sieno impressi ai due rami del corista, degli impulsi favorevoli, al momento in cui essi passano per le loro posizioni di equilibrio. (*Comptes rendus* T. CXXX p. 1002).

Studio sperimentale del movimento dei liquidi che propagano il calore per convezione. Regime permanente: vortici cellulari. — Questo studio del sig. Henri Bénard si riferisce ad uno strato di liquido dell'ordine del millimetro sopra un fondo metallico, spesso, indefinito; la superficie superiore è libera ed irradia nell'atmosfera ambiente. L'A. ha resi visibili i movimenti prodotti nel liquido, quando un flusso uniforme di calore ha attraversato il fondo, mediante la fotografia istantanea.

Quando è realizzabile un regime permanente stabile, la distribuzione dei movimenti si effettua secondo il *tipo cellulare perfettamente regolare*: la massa intiera si suddivide in cellule prismatiche poligonali regolari, di cui il tipo più perfetto è la riunione di prismi diritti a basi di esagoni regolari. I movimenti dentro ciascuna cellula avvengono in questa maniera: le particelle del liquido s'innalzano dal fondo incurvandosi verso l'asse della cellula prismatica, e quindi se ne allontanano accostandosi alle pareti e scendendo: le curve descritte in piani verticali sono chiuse. La curva (in piano orizzontale) luogo dei punti di velocità nulla, attorno alla quale girano le particelle del liquido, è un poligono a contorni arrotondati, che sposa la forma laterale della cellula, approssimandosi molto alla parete. L'A. desume diverse leggi da questo studio. (*Comp. rend.* T. CXXX p. 1004).

Movimenti vorticosi a struttura cellulare. Studio ottico della superficie libera. — In questa susseguente nota lo stesso Autore indica i metodi da lui impiegati per lo studio delle leggi dei movimenti vorticosi a struttura cellulare.

Gli uni riposano sulle proprietà delle particelle solide (polveri impalpabili) in sospensione, precipitate o galleggianti.

Gli altri, ottici, utilizzano questo fenomeno che la superficie libera non è mai piana, ma presenta, per rapporto al livello medio, delle depressioni e delle surelevazioni debolissime (dell'ordine di 1μ per uno spessore di 1^{mm} , col flusso massimo di calore).

Egli ha studiata questa superficie con un gran numero di metodi ottici, e registrati i risultati colla fotografia.

(*Comptes rendus* T. CXXX p. 1065).

Microscopio solare semplificato e perfezionato e telemicroscopio. — Sono due strumenti inventati dall'abate

Deschamps, curato di Beaumont. Il primo è una semplificazione del microscopio solare, in cui sono evitati gl'ingranaggi per il movimento dello specchio, l'obbiettivo può essere messo al punto con precisione senza il soccorso di vite micrometrica etc.

Il secondo — che richiamiamo (*Rivista*, I. 63) — realizza un desiderio dei naturalisti di avere un istrumento capace d'ingrandire oggetti posti ad una certa distanza, mentre colle usuali lenti d'ingrandimento e coi microscopi, gli oggetti devono porsi molto vicini all'obbiettivo. Il telemicroscopio ha la forma di un cannocchiale mobile sopra un'asta fissata su un pesante piede. Con esso è possibile alla distanza di cm. 25 di avere un ingrandimento di 12 diametri.

Si presta benissimo all'osservazione d'insetti o altri piccoli animali, vaganti liberamente per le loro occupazioni, senza che sieno minimamente disturbati. (*Comptes rendus* T. CXXX p. 1175-1176. *La Nature* 30 juin 1900).

Ricerche sulle tensioni del vapore saturo di mercurio.

— Caillaetet, Colardeau e Rivière per mezzo di un nuovo dispositivo hanno determinato le tensioni del vapore di mercurio fino alla temperatura di 880° , mentre il Regnault ricorrendo ad esperienze che presentavano delle difficoltà e delle anomalie inattese, era arrivato fino a 500° .

Ecco alcune cifre ricavate:

<i>Temperature</i>	<i>Pressioni</i>
	atm.
400°	2,1
450	4,25
500	8
550	13,8
600	22,3
650	34
700	50
750	72
800	102
850	137,5
880	162

(*Comptes rendus* T. CXXX p. 1585).

Sulla dilatazione della silice fusa. — Le Chatelier determina i coefficienti di dilatazione della silice fusa, preparata al forno elettrico da Moissan. Le misure sono state fatte determinando la differenza d'allungamento tra due prismi della stessa lunghezza, l'uno della materia studiata e l'altra di porcellana, essendo stata preventivamente determinata, con una misura diretta, la dilatazione di quest'ultima. I risultati delle misure, espressi in millimetri e rapportati a una lunghezza di 100^{mm} , sono stati i seguenti:

Temperature 180° 532° 588° 700° 750° 850° 942°

Allungamenti 0.005 0.038 0.050 0.075 0.090 0.080 0.070

La silice fusa sarebbe attualmente di tutti i corpi comuni quello che ha più debole dilatazione. Essa deve a questa sua proprietà, il potere resistere senza rottura a cambiamenti bruschi di temperatura. L'A. trova inoltre che l'aggiunta di litina alla silice ne abbassa il punto di fusione, aumentando di poco il coefficiente di dilatazione.

(*Comptes rendus* T. CXXX p. 1703).

Sulla permeabilità della silice fusa per l'idrogeno.

— P. Villard fa notare che la silice fusa, riscaldata al rosso, è permeabile all'idrogeno come il platino ma ad un grado minore. Il fenomeno si può osservare riscaldando a 1000° , nella fiamma di un becco Bunsen, un tubo in silice rilegato a un piccolo manometro nel quale si sia fatto il vuoto. In capo a mezz'ora la pressione interna raggiunge parecchi millimetri. In capo a un giorno, essa si eleva a parecchi centimetri.

Si può fare uscire l'idrogeno avvolgendo il tubo di silice con un altro di platino più largo, in modo che l'aria possa circolare nel vuoto compreso fra essi, e riscaldando quest'ultimo al rosso.

La permeabilità aumenta molto se si raggiunge la temperatura di rammollimento della silice; essa spiega perchè una ampolla in silice fusa, soffiata all'estremità di un tubo della medesima materia, emette un suono musicale assai forte quando la si riscalda a 1500° . Lo stesso effetto non si ottiene col vetro che a condizione d'introdurvi una goccia di acqua (Esperienza di De la Rive 1882). Nel caso della silice l'acqua risulta dalla combustione dell'idrogeno che attraversa le pareti. Se si riscalda

tutto l'apparecchio, s'impedisce la condensazione ritmica di quest'acqua e l'ampolla diventa silenziosa.

(*Comptes rendus* T. CXXX p. 1752).

Sulla resistenza della silice fusa alle variazioni brusche di temperatura. — Dufour dichiara che aveva constatata la resistenza della silice fusa alle brusche variazioni di temperatura, senza conoscere la ragione data da Le Chatelier. Si può riscaldare un tubo in quarzo fuso, anche fatto malamente, a una temperatura elevata quanto si voglia, e tuffarlo subito nell'acqua fredda, senza che esso presenti traccia di rottura.

L'A. indica un mezzo da lui impiegato per fabbricare tubi di quarzo fuso, preparando prima delle asticine di 1^{mm}. di diametro, ed avvolgendole ad elice di cui le spire s'incollano l'una coll'altra.

(*Comptes rendus* T. CXXX p. 1753).

Le deviazioni minime della luce mediante prismi di sostanze anisotrope. — C. Viola per sostanze anisotrope intende i cristalli a uno o a due assi ottici che obbediscono alle leggi di Fresnel; le altre sostanze anisotrope sono escluse dalle considerazioni contenute in questa nota. L'A. trova le formole delle deviazioni minime della luce che attraversa prismi di siffatte sostanze.

(*Rendiconti Lincei* V. IX p. 196).

Spettri di assorbimento di liquidi nell'ultrarosso. — È una memoria di L. Puccianti. L'A. fa notare anzitutto che si ha ragione di ritenere che gli spettri di assorbimento sieno in istretta connessione colla intima costituzione dei corpi.

Le teorie della dispersione giungono a determinare gl'indici di rifrazione in base alle lunghezze d'onda delle bande più intense di assorbimento, mostrando come queste abbiano un'importanza fondamentale per il comportamento ottico del corpo. D'altra parte in queste teorie si ammette che dette bande sieno dovute alla risonanza (elettrica) destata nelle particelle del corpo da quelle oscillazioni dell'etere, che hanno il medesimo periodo delle oscillazioni, che potrebbero compiere le particelle stesse.

Dalle ricerche sugli spettri di assorbimento nell'ultrarosso, secondo l'A., si devono attendere, più che dalle altre fatte nella parte visibile o nell'ultravioletto dello spettro, risultati importanti e sicuri.

Descritti minutamente gli apparecchi, nei quali come apparecchio per la misura del calore raggianti è usato il radiometro introdotto in questo genere di ricerche da E. Fox Nichols, l'A. passa al modo di adoperarli e all'esposizione dei risultati ottenuti, che sono racchiusi in 18 tabelle, ed anche esposti sotto forma di curve in una grande tavola. Le sostanze sperimentate sono le seguenti:

Acqua distillata due volte, Benzene, Toluene, Etilbenzene, Ortossilene, Metaxilene, Paraxilene, Ioduro di metile, Ioduro d'etile, Etere etilico, Alcole etilico, Alcole etilico (strato di 0,27 mm.), Alcole etilico distillato sul sodio, Alcole metilico, Piridina, Alcole allilico, Bisolfuro di carbonio, Tetracloruro di carbonio. (Nuovo Cimento S. IV. T. XI p. 241).

Sulla fluorescenza nei cristalli birefrangenti e di un fenomeno osservato nello spato d'Islanda. — In questa breve nota il Dott. Ignazio Schincaglia espone i seguenti risultati:

Per lo spato d'Islanda le radiazioni più efficaci a renderlo fluorescente sono quelle che formano la parte verde dello spettro e non i raggi più rifrangibili.

Il topazio acquamarino è fluorescente per la parte più deviata dello spettro, e precisamente per quella che dal turchino va al violetto; le altre radiazioni colorate neutralizzano l'azione di quelle efficaci del fenomeno. (Nuovo Cim. S. IV. T. XI p. 299).

Coefficienti di temperatura di coristi normali dell'Ufficio centrale per il corista uniforme. — N. Pierpaoli studia le variazioni dei coefficienti di temperatura dei due coristi normali, in acciaio dorato di cui l'uno dovrebbe dare 870 v. s. alla temperatura di 15°, e l'altro, il cosiddetto corista da verifica, dovrebbe dare lo stesso numero di vibrazioni a 20°, coristi conservati nell'Ufficio del corista uniforme. Egli trova che dopo un anno, dal novembre 1896 a tutto dicembre 1897, c'è un leggero aumento nel coefficiente di temperatura tanto dell'uno quanto dell'altro corista, ma in realtà trattasi di differenze così piccole che per ora è impossibile una conclusione qualsiasi, per la quale bisognerà attendere i risultati di verifiche posteriori. (Nuovo Cimento S. IV. T. XI p. 357).

Prof. F. RE.

A S T R O N O M I A

L'ecclisse del 28 maggio 1900. — Come era da prevedersi, sulla linea della totalità in America, nella Spagna e nell'Africa gli osservatori, i dilettanti, i curiosi, cogli strumenti i più vari e disparati, ed anche coi programmi i più diversi, si erano accalcati addirittura; a tante aspettative per parte sua anche il cielo corrispose col mantenersi sereno e puro (1), sicchè la serie delle osservazioni fatte e dei risultati ottenuti, di ordini e di importanza assai diversi, è riuscita grande quanto mai. I risultati più delicati si stanno ora studiando in secreto, e ci vorrà tempo prima che gli astronomi ci presentino piena la interpretazione di quanto un breve minuto ha lasciato scritto sulle lastre di fotografia o nei disegni raccolti: quì registreremo intanto riassunte le cose più notevoli che finora sono comparse negli *Atti* delle Accademie e sui giornali, o che ci furono comunicate direttamente da benevoli amici. — A Calamonaci di Sicilia il Sac. M. Palminteri disposto a raccoglierci la fotografia del fenomeno, ebbe cielo contrario e pioggia.

Oscurità. — Lungo la zona della totalità le tenebre hanno destato, come di solito, le più forti emozioni, benchè per altro non fossero che tenebre *molto relative*, con una quantità di luce superiore di certo a quella della luna piena. Nelle ecclissi la luce riflessa dall'atmosfera illuminata a pochi chilometri di distanza e la luce diffusa dalla corona solare rischiarano ancora discretamente anche le regioni per le quali momentaneamente tace il sole; è il passaggio brusco, repentino, dal giorno alla notte che fa parere e giudicare di solito queste tenebre più fitte che non sieno. A dimostrarlo basta il fatto semplicissimo degli astri fattisi visibili ad occhio nudo. Nelle notti rischiarate da luna piena si ponno ben percepire anche stelle di 2^a grandezza; ed invece ad Elche (Spagna) durante la totalità la contessa De La

(1) « La observación del eclipse se realizó en todas partes en las mejores condiciones apetecibles » P. A. Rodriguez, in *Ciudad de Dios*, n. 20 junio, pag. 241.

Beaume Pluvinel non potè percepire che Venere, Mercurio, Sirio, Procione, Capella, Rigel e Betelgeuse; incerta l'osservazione di Aldebaran: tentata inutilmente la ricerca di Marte, poco alto però sull'orizzonte. « L'eclisse fu breve — così una nota dell'Osserv. di Moncalieri, in data del 3 giugno — e quindi non apportò oscurità, e secondo le generali osservazioni si riferisce che l'ombra non fu veduta nè innanzi a regione alcuna, nè nell'atmosfera, e che pochissime stelle si resero visibili ». « Quelques personnes — scrive però il Flammarion — m'ont assuré avoir vu l'ombre de la Lune s'enfuir avec vitesse ». — Venere potè essere osservata per un tempo lungo anche fuori della zona della totalità, e la notarono difatti gli Osservatori di Moncalieri e dei Seminari di Tortona, Pavia, Brescia ecc. Venere era però presso ad un massimo di splendore, e si sa che in tale condizione può *sempre* essere percepita da un occhio buono e che sappia in quale posizione essa si trovi sul cielo.

Prima della totalità e dappertutto nelle zone di parzialità un po' forti ha destato viva impressione non tanto l'indebolimento della luce, quanto piuttosto il color grigio-piombo, che sotto la luce infiacchita gli oggetti andavano assumendo. Era un senso di mestizia che s'impossessava degli animi in mezzo alle nuove tinte livide e cadaveriche, e volere o no, bisognava pur partecipare allo squallore della natura. « Intorno alla fase massima (scriveva il Prof. Millosevich da Roma al Cap. Baroni) gli oggetti parevano illuminati da una luce che direi ammalata, assumendo essi una tinta verdastra melanconica ». « Le visage de l'homme prend une teinte cadavérique analogue à celle que donne, pendant la nuit, la flamme de l'esprit de vin saturé de sel, clarté livide et funèbre, nocturne illumination de la dernière heure de monde ». Così il Flammarion, in Boll. della Soc. Astr. di Francia, juillet, pag. 292.

Questi ultimi momenti di luce dal Flammarion furono messi a profitto per una ricerca sommamente interessante quanto semplice. — La luce si va spegnendo: con quale ordine? fa abbassare in eguali proporzioni contemporaneamente tutte le radiazioni, o invece cancella prima l'una, poi l'altra, poi l'altra delle colorazioni spettrali? Per esaminare la cosa il Flammarion si era preparato sette cartoni e sette pezzuole di seta coi colori

dello spettro e se li era posti in ordine ai piedi: appena prima che incominciasse le totalità gettò uno sguardo sui cartoni, e vide in qualche secondo apparir neri prima quello dipinto in violetto, poi quello in indaco, poi quello in bleu e quello in verde; gli altri tre (giallo, aranciato, rosso) indebolirono d'assai ma restarono però sempre visibili. « Remarquons — conchiude l'astronomo francese (l. c.) — que dans l'état normal des choses, c'est-à-dire tous les soirs, c'est le contraire qui arrive; le violet reste visible après le rouge. — Cette expérience prouve que la dernière lumière émise par le soleil éclipsé appartient aux rayons les moins réfrangibles, aux longueurs d'onde les plus longues, aux vibrations les plus lentes, aux rayons *jaunes et rouges*. Telle est la coloration dominante de l'atmosphère solaire ».

Un altro fenomeno luminoso di non poco interesse, che accompagna un'eclisse totale, è quello delle ombre oscillanti, sul quale pare sia stato l'Arago a richiamare per il primo l'attenzione in occasione dell'eclisse dell'8 luglio 1842. « Appena il disco solare fu oscurato — così l'Ing. Diamilla Müller descriveva il fenomeno osservato da lui a Terranova di Sicilia nel 22 dicembre 1870 — e scomparso come per incanto l'ultimo raggio di luce, ci fu dato di poter osservare il bellissimo fenomeno delle ombre vacillanti e cadenti oblique sulla terra. Queste ombre avevano la forma di lunghe fasce ondegianti, mobilissime, come spinte da forte vento, parallele fra loro, della larghezza apparente di circa mezzo metro, separate e distinte le une dalle altre, ma succedentesi con furia, e lunghe quanto era lungo il piano sul quale si proiettavano ». Tali righe d'ombra vennero osservate assai bene anche nell'ultima eclisse dal Moye ecc., e l'Arcimis, che le seguì ad Argamasilla, le notò allineate da N — W a S — E, correnti prima della totalità da N — W a S — E, dopo in senso opposto da S — E a N — W. Ciascuna riga aveva una zona centrale, di un centimetro di larghezza, assai cupa, fiancheggiata, a destra e a sinistra da due altre (ciascuna d'un centimetro) sbiadite, a modo di penombra, ed erano le une dalle altre righe distanti di circa 8 centimetri. Come si vede queste misure differiscono da quelle date dall'Ing. Diamilla Müller. Notiamo però che la larghezza delle linee

dipende dalla distanza della parete sulla quale si osservano. Altri appunti importanti sull'argomento si hanno nella relazione del *The nature* di Londra, riprodotta nell'*Astrofilo* (p. 22), dove si nota: « Furono compiute importanti osservazioni sulle linee d'ombra, che si rivela essere differentissime sotto molti rispetti da quelle precedentemente osservate. Da una delle stazioni americane viene riferito che le linee d'ombra erano di un pollice (m. 0,027) circa di larghezza, essendo la loro generale direzione verso sud $56\frac{1}{2}$ E.; prima dell'oscuramento totale stabilito dall'eclisse il loro movimento fu ad angolo retto in questa direzione, cioè affatto a N. E., e dopo nella opposta direzione. Sovrapposte alle linee, si osservarono però certe placche oscure per lo innanzi inavvertite, aventi un movimento ad angolo retto con le linee ». — Comunemente il fenomeno si ripete da interferenze, ma non è ancora spiegato completamente.

Temperatura e umidità. — Anche fuori della zona della totalità si sono fatte numerosissime le osservazioni su questi elementi. « A Moncalieri come a Firenze (scrive l'ottimo P. Boffito) la temperatura dell'aria non si abbassò durante l'eclissi che 2 cent. circa, e non si ebbe a notare alcuna perturbazione dell'andamento dell'ago magnetico del Declinometro e nelle indicazioni del Barometro e del Termometro ». A Udine il Malignani registrò un abbassamento di 3° ; a Monte Tiriolo (Catanzaro, 850 m. sull'l. del m.) il Marsico registrò quello di $2^{\circ}9$ (con una lieve oscillazione barometrica) però a cielo coperto. (*Astrofilo*). A Tortona, secondo le osservazioni dei Sac. Proff. Maggi e Ferlosio la temperatura da $24^{\circ}5$ alle h. 16.2' sarebbe discesa a $19^{\circ},3$ alle h. 17.8' per risalire a $20^{\circ},3$ alle h. 18.10', e in queste medesime ore l'umidità (in cent. di saturaz.) sarebbe passata rispettivamente da 47 a 51 e poi a 48, accompagnata anche da un'oscillazione del barometro da 752 a 750 e poi a 751. A Pavia (Seminario) constatatai più accentuata l'umidità verso il massimo dell'eclisse, però di poco e con un andamento irregolare, e da 4 termometri (due affumicati e due no) esposti al sole ed osservati ogni cinque minuti ebbi l'abbassamento da 29° (term. affumicato) e 28° (term. non aff.) alle h. 16.5 a $25^{\circ}1$ (term. aff.) e $23^{\circ}6$ (t. non aff.) alle h. 17.10'. Da non dimenticarsi però

che sul cielo di Pavia verso la metà del fenomeno si ebbero nuvole, per quanto passeggero. A Milano, per una perturbazione temporalesca, non si poterono seguir bene i fenomeni dell'eclisse sull'atmosfera (Baroni); a Brera si notò però l'abbassamento di 1 grado circa nella temperatura e verso la fine un po' di calma nel vento (Celoria, *Nota* all'I. L. pag. 2). Constatarono abbassamenti di temperatura di centigradi 3° 1 l'osservatorio di Marsiglia, di 2° 9 il Rayet a Bordeaux, di 5° 2 il De Soto a Casavieja a 20 Km. dalla linea di totalità, di 14° il Navarro a D'Aguilas, però sotto un vento forte e freddo; a Yecla (totalità) il termometro al sole discese da 36° a 26°, ed all'ombra da 33° a 28°. Nella stazione preparata presso Elche dall'Osserv. di marina di S. Fernando il termografo Richard si abbassò di 18° (Cfr. Rodriguez l. c. p. 244). — Meritano di essere raccolti alcuni dati degli Osservatori francesi comunicati all'Accademia di Parigi nella sed. del 5 giugno. Dall'Osserv. di Marsiglia (dove l'eclisse era di $\frac{8}{10}$ del diametro solare) si nota: La temperatura, osservata direttamente ogni dieci minuti e registrata da un apparato Richard, continuò ad alzarsi per 20' dopo il 1° contatto, per discendere poi fino a 16' dopo il mezzo dell'eclisse e ritornar quindi a salire per riprendere infine l'andamento normale. La declinazione magnetica, che è diminuita normalmente e d'un modo costante fin verso il mezzo del fenomeno, rimontò allora di qualche decimo. Il Rayet da Bordeaux, notato che vi ebbe un raffreddamento sensibile, a proposito dello stato del cielo osserva che l'eclisse vi fu seguita in un cielo leggermente nebuloso, nel quale a poco a poco si andavano formando deboli cirri, dovuti probabilmente al raffreddamento nel cono di penombra. Altrettanto notò l'André a Lione. — Un abbassamento barometrico di 2 mm. venne constatato a Madrid; ma è desso collegato coll'eclisse? Pare di no, perchè pressochè ogni giorno a Madrid il barografo scrive una oscillazione analoga. Con tutto ciò, conchiude in questo punto il Flammarion, l'osservazione non è nè meno esatta, nè meno interessante. (Boll. pag. 300). — Osservazioni attinometriche fece il Violle.

Impressioni. — Vive dappertutto nella zona della totalità, e ne parlano tutte le relazioni con un linguaggio che tradisce

a tali impressioni non essersi punto sottratti anche gli astronomi più famigliari a sì grandi spettacoli della natura. Per la Spagna, dove anche la Regina e il giovane Re Alfonso XIII fecero osservazioni e fotografie, notano tutti con compiacenza che si è sentito e toccato con mano — per le accoglienze festose agli astronomi stranieri, per l'interesse preso alle osservazioni, per i preparativi fatti — essersi constatato un notevole cammino sulla strada del progresso. Il Dupuy de Lôme, testimonio del modo col quale la Spagna sentì passare l'eclisse del 1860 e la presente, fece notare che « il y a une différence immense entre ce qui s'est passé en Espagne en 1860, lors d'une éclipse analogue, et ce qui vient d'arriver sous nos yeux. Les intelligences s'élèvent, s'instruisent avec curiosité, apprécient la valeur de la science, sont altérées de vérité et de lumière ». (Flammarion l. c. p. 297). Una pagina sull'entusiasmo e sulla commozione delle popolazioni la scrive anche il P. Rodriguez (l. c.). — Non così sull'Africa, dove a Menerville (sulla destra dell'Isser, a 54 Km. ad oriente da Algeri ed a 15 dal mare) gli Arabi hanno presentato al Prof. Tacchini occasione di far scrivere alcune righe saporite, che riferiamo dall'*Astrofilo* (p. 20): « Nell'ora che l'eclisse cominciò una vera folla si accalcava intorno a noi.... Quando alle 3.14 cominciò la luce a mancare e ad illividirsi, gli arabi volgevano gli occhi sgranati ora verso il sole ora verso noi, affacciandati al nostro lavoro, e a misura che la luce si faceva minore, emettevano piccole esclamazioni, nelle quali era l'espressione del loro stupore e quella del loro rispetto per la scienza, le cui predizioni vedevano con tanta esattezza avverarsi. Alcune di quelle lunghe e magre figure brune erano come comprese da un sentimento religioso, come dinanzi ad un rito sacro. — Alle 4 e 26 minuti e mezzo cominciò la totalità dell'eclisse; la luce divenne di colore olivastro e il cielo color di piombo. Le esclamazioni di stupore degli arabi aumentavano, e si durò fatica a imporre loro silenzio. Ma quando alle 4.27' l'eclisse raggiunse la sua totalità completa, essi non poterono più contenersi, e dalla folla si levò un clamore di esclamazioni di stupore e di gioia, e uno scrosciar di applausi; quei buoni indigeni erano soddisfatti dello spettacolo e ce ne mostravano riconoscenza come

l'avessimo preparato noi ». — Meno male che dalla presenza degli astronomi cavarono argomento di fiducia, e non si abbandonarono alle pazzie dello spavento così comuni nelle tribù selvagge! — E quanto alla riconoscenza per il creduto regalo dell'eclisse nessuna meraviglia. Chi scrive queste righe ricorda d'aver sentito narrare dal compianto P. Denza come, in terra non barbara, uno, che era o fungeva da sindaco, l'avesse pregato di ringraziare il governo del dono concessogli col far passare un'eclisse sul paese, di cui egli era il sì degnissimo capo!

Anche sui vegetali si fecero osservazioni. « À mesure que la totalité approchait, les marguerites et le chardon sylvestre ont fermé les pétales de leurs fleurs, le dernier avec plus de force que les premières. Un albergier (melocotogno) a rapproché des feuilles en forme de ganfrure ». (Boll. Soc. Astr. di Francia p. 305). Una *mimosa pudica* ad Elche non ha risentito nulla della eclisse; ma la povera pianticina era stata trasportata da lontano per l'esperimento, e le scosse del vapore l'avevano forse già di troppo stremata.

Numerosissime ed assai varie le osservazioni raccolte sugli animali. Pecore e montoni che corsero in furia a serrarsi compatti come all'avvicinarsi della notte, uccelli che nascosero spaventati il capo sotto l'ala, rondini che volarono al nido, galline che si precipitarono verso il pollajo, pipistrelli che uscirono a volo, cani che, presi da vero terrore, corsero alla tana, formiche che cercarono come angosciate il formicajo, ecc., si notarono in più luoghi; ed aggiungono da Alcaraz « un âne, qu'on était en train de charger au moment où l'obscurité s'est produite, s'est laissé tomber sur le sol en versant sa charge ». (Boll. p. 305).

Fisica solare. — La parte più interessante del fenomeno (V. l'articolo del P. G. Lais sull'*atmosfera coronale del sole* in *Rivista* I, 269) non era però sulla Terra, era nel cielo e precisamente sul Sole, del quale l'eclisse doveva, almeno in qualche parte, svelare la costituzione. Raggiunta la totalità, intorno al sole apparve la corona.

« C'était l'étude de la couronne, étude qui n'a pu encore être rendue journalière par une méthode analogue à celle des protubérances, qui formait l'intérêt principal de ces observations.

— L'atmosphère coronale suffit-elle à l'explication de tous les phénomènes présentés par la couronne? Quelle est l'étendue, la composition chimique et physique de l'atmosphère coronale? L'importance de la couronne est-elle en rapport directe avec les maxima et minima de l'activité solaire, ainsi que cela avait été pressenti et énoncé en 1871 au moment de la découverte de la matérialité et de la composition chimique de l'atmosphère ordinaire? — Enfin, quel rôle les phénomènes électriques jouent-ils dans ces immenses manifestations lumineuses? — Telles sont les principales questions que l'astronomie physique a encore à résoudre ou à confirmer et qui donneront pendant longtemps encore un grand intérêt aux éclipses totales ». (M. Ianssen — in *Cosmos*, n. 803, pag. 740).

Aggiungiamo subito che riguardo alla correlazione tra la corona e l'attività solare si ebbe una conferma nelle recenti osservazioni. Disegni e fotografie concordano nella rappresentazione della corona solare dell'ultima eclisse. Il disco parve circondato tutt'intorno da un anello luminoso omogeneo, completo, dello spessore di $\frac{1}{3}$ del raggio solare, d'un bianco d'argento vivissimo presso il sole, meno vivo alla periferia: ad occidente e ad oriente, sopra pennacchi minori, due enormi getti si distaccavano, uno dei quali che si dirigeva esattamente verso e quasi toccava Mercurio « che parve — dice bene il Flammarion — messo là apposta per permettere agli astronomi di determinare la direzione e l'estensione dell'aureola solare ». (p. 294). « La corona — così riassume *The Nature* di Londra cit. — era simile a quella osservata durante le eclissi del 1878, e del 1889, ambedue periodi di un *minimum* nelle macchie solari, e queste nuove osservazioni conducono alla probabilità di una reale connessione tra la struttura coronale e lo stato dell'attività solare. Vi furono due lunghe fiamme equatoriali, una d'occidente, molto ricurva ed estendentesi circa per due diametri solari (1). Parecchi osservatori c'informano che la corona interna si rese visibile almeno per lo spazio di cinque secondi, dopo il totale oscuramento solare ». (*Astrofilo*, pag. 22).

(1) Il prof. Tacchini quindi fece notare che « l'intensità dei fenomeni fu assai maggiore di quanto si poteva aspettare, considerando che presentemente siamo ad un minimo dell'attività solare, che, come si sa, ha un periodo undecennale ». (*Astrofilo*, pag. 21).



LA VIA LATTEA INTORNO AD ETA CIGNO

Rilievo fotografico eseguito da Barnard, a Yerkes, il 25 Settembre 1894,
con 5 ore e 20 minuti di esposizione.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

In attesa dei risultati ultimi e definitivi, che solo dopo discussioni e raffronti gli astronomi ci vorranno fornire, raccogliamo intanto che « il prof. Riccò è riuscito a fare quattro fotografie di spettri solari. Al prof. Tacchini riuscì di studiare una grande protuberanza solare del genere di quelle già da lui osservate per la prima volta nell'eclisse del 1883 all'isola Carolina nel Pacifico e che presentano un interesse tutto speciale per la fisica costituzione del sole — protuberanze che non sono visibili nelle ordinarie osservazioni spettrali. Osservazioni spettrali felicissime fecero, presso la missione italiana ad Algeri, anche gli astronomi Gauthier e Riggebach », e poi lo Skinner a Pinchurst, Hamy e Legard ad Hellin e molti altri. Qui pure vanno segnalate le osservazioni e i documenti raccolti dal Trépied ad Algeri, del Deslandres ad Argamasilla (sulla corona e sulla cromosfera), da Iosè Comas Sola ad Elche (con fotografie dello spettro cromosferico rovesciato), dal P. Ioubin ad Elche (sulla polarizzazione della corona), dal Todd a Tripoli ecc. Furono anche vedute bene le granulazioni di Baily negli istanti del 2° e 3° contatto.

Nella nota (Vol. I, pag. 349), che abbiamo dato prima dell'eclisse, abbiamo accennato, tra gli altri, anche al problema dei pianeti intramercuriali. Pareva un problema da trascurarsi, eppure ebbe molti che le affrontarono; tra questi il Wolfer, che ad Algeri eseguì una grande fotografia della regione circumsolare, la spedizione dell'Osservatorio di S. Fernando (1) e più specialmente il Piking, che co' suoi nuovi strumenti, raccolse una serie numerosa di fotografie di valore. Gli è vero; il problematico Vulcano poteva essere in congiunzione in modo da sfuggire agli apparati, che con nuova tattica lo volevano imprigionare: in qualunque modo però se sulle nuove lastre non avrà lasciato tracce, avrà resa più grande la convinzione dell'improbabilità di sua esistenza.

Ultima una parola sui calcoli. — La nota pubblicata dall'Osservatorio di Moncalieri osserva che « tutte le relazioni si

(1) Il P. Angelo Rodriguez, incaricato dell'osservazione dei contatti all'equatoriale, nota che l'istrumento era « acompañada de una cámara fotográfica de corto foco y campo extenso, la cual tenía por objeto buscar el problematico planeta Vulcano ». (l. c. 243).

accordano nell'estimare la durata del totale oscuramento del sole come più breve di quello che si aspettava, così che le tavole lunari avranno bisogno di una leggera revisione per i calcoli futuri ». Da Milano il Capitano I. Baroni scrive che, secondo sua osservazione, l'ultimo contatto sarebbe avvenuto 4 secondi prima dell'istante assegnato dal calcolo. (*Astrofilo*, p. 19). Sulle osservazioni fatte all'Osservatorio di Parigi Loewy nota che la media dei risultati concorda colle previsioni della *Connaissance du Temps*; soggiungono però Callandreaux e Fayet che v'è qualche incertezza sui tempi segnati per i contatti. (Sed. del 5 giugno). Interessante in modo particolare la *nota* del Dott. M. Rajna all'Istituto Lombardo, dalla quale risulta aver egli osservato l'ultimo contatto con « una differenza di appena un secondo tra l'osservazione ed il calcolo » (pag. 3); aggiunge però che l'osservazione, ch'egli giudica abbastanza buona, gli può tuttavia lasciare un'incertezza di 3 o 4 secondi. Il medesimo dott. Rajna mette poi a confronto i propri valori calcolati per l'eclisse con quelli calcolati dal Grablovitz, e notando che le differenze (minime davvero) sono, si può dire, costanti nel segno e nella grandezza, pensa giustamente che « dipendano, almeno in parte, da qualche piccola diversità negli elementi » usati per il calcolo. — Ci fanno comprendere questi pochi dati con quale delicatezza ormai si proceda in questi calcoli e in questo genere di osservazioni; attendiamo però più specificati i risultati delle altre stazioni per conoscere definitivamente se in realtà vi sia, e dove e quanto, da correggere nei dati oggi comunemente accettati (1).

L'ultima eclisse totale del nostro secolo è dunque stata osservata bene; ed anche dai primi e più superficiali risultati,

(1) Il DESLANDRES (come ci affrettiamo a rilevare dalla sua relazione inserita nel Bollettino della Società Astr. di Francia, dell'Agosto, che ci arriva in questo momento e sul quale prenderemo altri appunti per una seconda nota) segnala che la durata della totalità è stata trovata inferiore di circa cinque secondi alla durata calcolata. (p. 350). Si tratta dunque di ben pochi secondi, e per questo il P. Rodriguez (l. c. — pag. 241) scriveva: « El acuerdo casi exacto entre los momentos observados durante al fenómeno y los previstos por el calculo, indica claramente que son bien pequeñas las correcciones que deben aplicarse á los valores admitidos como constantes en el cálculo de los eclipses ».

che qui abbiamo riassunti, appare che vorrà segnare un vero progresso nella cognizione e interpretazione della costituzione fisica del sole. Sui *clichés* raccolti, sulle misure determinate, sugli appunti febbrilmente tracciati nei pochi secondi delle tenebre passeggiare stanno ora curvi a meditare gli astronomi. Che presto ne traggano un raggio di luce che rischiari uno dei misteri del sole, e quel raggio volentieri lo condurremo noi subito anche a' nostri lettori.

Pianeti ultranettuniani. — Abbiamo già (*Rivista*, I. 83) accennato ad una proposta del Benoit per la ricerca di pianeti ultranettuniani, che il medesimo astronomo giudicava probabili appoggiato alle dimensioni di alcune orbite cometarie: aggiungiamo ora che il signor Hans Lau di Copenaghen viene a questa medesima conclusione studiando le osservazioni fatte dal 1690 al 1895 e discutendo le ineguaglianze verificate. Egli aggiunge anzi « que'l'hypothese d'une seule planète transneptunienne est incompatible avec le mouvement d'Uranus ». (*Boll. Soc. Astr. di Francia*, pag. 340).

Rotazione di Venere — Sul periodo di rotazione di questo pianeta abbiamo esposto lo stato della questione (I. 544) riassumendo la bella monografia del P. A. Müller, ed abbiamo in fine data subito la notizia del passo notevole che il problema faceva verso la soluzione per le osservazioni del Belopolsky appoggiate sul processo Döppler-Fizeau. Dal *Cosmos* (n. 811) traduciamo ora alcuni particolari su queste osservazioni, le quali, se rimarranno salde anche dopo la discussione che certo dovranno subire, specie per parte degli astronomi italiani, sono tali da decidere la questione. « Adattando all'equatoriale di m. 0,75 d'apertura e di m. 12 di distanza focale dell'Osservatorio di Poulkova, prima due prismi semplici, poi tre prismi composti M. Belopolsky ha ottenuto degli spettri (14 nel primo caso, 5 nel secondo), ch'egli ha fotografati. Le misure ch'egli ha potuto fare dei raggi spettrali principali (da 6 a 16) di queste fotografie, prese dal 25 marzo al 13 maggio con pose varianti da 7 a 60 minuti, gli hanno dato dei risultati assai divergenti, ma che dimostrano però che la rotazione di Venere si compie in un periodo assai breve ».

« Supponendo il diametro di Venere di 12700 Km., e chiamando v la velocità equatoriale per secondo misurata collo spet-

trogramma, e t la durata della rotazione, si sono ottenute le cifre seguenti:

$$\begin{array}{rcccl} v \text{ (in chilometri)} & = & 0,7 & 0,5 & 0,462 & 0,45 & 0,3 \\ t \text{ (in ore)} & = & 15,9 & 22,1 & 24,0 & 24,6 & 37,0 \end{array}$$

« Noi speriamo che queste misure saranno presto riprese, e avvicinando gli estremi di 15,9 e 37, forniranno valori meglio concordanti e indiscutibili; e saranno l'equatoriale di Meudon, nelle abilissime mani di Deslandres, e quelli di Potsdam, di Lick, di Yerkes che presto fisseranno le nostre idee sull'argomento ». (p. 159).

Ricerche sulla Via Lattea. — Uno dei problemi più affascinanti dell'astronomia è quello della forma e delle accidentalità di cammino e di condensazioni che la Via Lattea presenta; rilevarle e interpretarle bene vuol dire portare un contributo notevole a determinare la *forma dell'Universo*. Per questo la *Società Astronomica* del Belgio già dal 1896 (*Annuaire*, pag. 96) comunicava ai suoi membri le istruzioni per il lavoro redatte da Easton di Dordrecht (Olanda), e dietro questo insigne specialista in materia invitava altri a lavorare. Si sa che Easton distinse nella *Via Lattea* 164 zone diverse ecc. e che ne diede disegni superbi lavorandovi in osservazioni dal 1882 al 1887. In sussidio venne chiamato la fotografia, e di splendide ne hanno dato il Wolf di Heidelberg, il Russell di Sydney ecc. La tavola che qui riproduciamo a saggio, favoritaci dal Cap. I. Baroni e data già nell'*Astrofilo* (pag. 6), nell'*Astronomische Rundschau* (II. 117) ecc. è una bella prova del Barnard. Notiamo solo che invece di *eta Cigno* nella dicitura sottoposta è da leggersi *epsilon*. Con altri disegni ritorneremo presto sull'argomento.

Nuova cometa. — Una nuova cometa è stata scoperta all'Osservatorio di Marsiglia da M. Borrelly nella notte dal 23 al 24 luglio: si trovava della costellazione dell'Ariete e si dirigeva verso il Nord.

Questa cometa veniva nel medesimo tempo scoperta agli Stati Uniti da M. Brooks. — L'astro è telescopico, dello splendore di una stella di 8^a gr., con nucleo e piccola coda.

Le sue coordinate d'agosto sono:

giorno 10	α (in ore) = 3.15'14"	$\delta = + 63^{\circ}37'$
12	23 41	68 9
14	34 46	72 15
16	50 8	75 55
18	4.12 37	79 10
20	47 52	81 57
22	5.13 26	84 11

Si attende il ritorno della cometa Swift (1894. IV) alle posizioni seguenti:

23 luglio	α (in ore) = 15.53'	$\delta = - 24^{\circ}.32'$
1 agosto	55	30
8 "	57	32
16 "	16. 2	40
24 "	9	51

(Dal *Boll. Soc. Astr. di Francia*, agosto, p. 380).

Nelle pubblicazioni notiamo:

MOREUX ABBÈ TH. — Le problème solaire, Paris, Bertaux, L. 6.

Di quest'opera dell'insigne astronomo abbate Moreux parleremo quanto prima dandone un ampio riassunto.

A. FAVARO. — Le osservazioni di Galileo circa i pianeti medicei dal 7 gennaio 1610 al 23 febbraio 1613. In *Atti R. I. Veneto*, Tomo LIX, p. 2^a, pag. 519 e segg.

In moltissimi casi le osservazioni di Galileo sugli astri medicei sono registrate negli autografi non con numeri, ma « consistono puramente e semplicemente nella figura delineata da Galileo stesso, la quale quindi importa di riprodurre dagli originali con la massima possibile esattezza, così in forma come in misura; condizione, a parer nostro, del tutto necessaria, ma che non venne finora in alcun modo soddisfatta. Abbandonata infatti la riproduzione al criterio del compositore tipografo, guidato pure con tutte le possibili cautele dell'editore, essa non può serbare le giuste proporzioni delle distanze, specialmente quando due satelliti sono molto vicini fra loro od a Giove e tanto meno indicare con precisione le frequenti deviazioni delle Medicee dalla linea retta passante per il centro di Giove ». Per questo i curatori della edizione nazionale delle opere di Galileo non si accontentarono, specie su questo punto, di riprodurre quanto e come si era fatto in passato, « e poichè i progressi

delle arti fotomeccaniche permettono oggidì di ottenere delle riproduzioni che soddisfino alle più scrupolose esigenze, hanno stimato opportuno, anzi doveroso, valersene così da rendere accessibili agli studiosi tutte le configurazioni dei Pianeti Medicei quali furono da Galileo vedute e registrate, come se avessero realmente sott'occhio gli autografi stessi miracolosamente conservatici e per così lungo tempo rimasti sconosciuti ». Di questa riproduzione in fac-simile il Prof. Favaro presentava copia all'Istituto Veneto nell'adunanza del 22 aprile 1900; ed è colla presente *nota* che dava le ragioni e le illustrazioni del lavoro.

Da questa *nota* leviamo alcuni appunti. Anzitutto: le osservazioni galileiane sugli astri medicei pubblicate nel *Sidereus Nuncius* devono correre dal 7 gennaio al 2 marzo 1610: portarle fino al 13 aprile, come si fa comunemente, è errore di chi non pone mente alla arbitraria aggiunta che nel *Sidereus Nuncius* interpolò l'Albéri.

Per la storia della scoperta degli astri medicei è poi di grande importanza la pagina che ora viene alla luce e che ci permette di seguire tutti i passi man mano fatti dall'insigne astronomo. Il ms. autografo del *Sidereus Nuncius* non rappresenta le configurazioni dei Pianeti Medicei *quali vennero originalmente registrate da Galileo*: le vere prime osservazioni stanno registrate invece in un quaderno a parte, di cui il Favaro pubblicò la 1^a pagina nel 1892 e che ora soltanto per intero vede la luce.

« È notevole — così il Favaro — che in questo quaderno originale Galileo vi avesse incominciato per tutta intera la prima pagina a registrare, evidentemente per esclusivo suo proprio uso, le osservazioni in italiano, proseguendole in latino nelle pagine successive, quando, sicuro della scoperta, gli parve doverne fare argomento ad una pubblicazione: da notarsi ancora che allorquando nella sera del 7 gennaio 1610, cioè più mesi dopo ch'egli stava scandagliando il cielo col cannocchiale, tre dei satelliti di Giove fecero la loro prima comparsa nel campo di esso, egli li giudicò stelle fisse (1), e non ne dubitò

(1) Così semplicemente nel quaderno originale, ma poi nel *Sidereus Nuncius* chiarì: « quae, licet e numero inerrantium a me crederentur, nonnullam tamen intulernut admirationem, eo quod secundum exactam lineam rectam, atque eclipticae parallelam dispositae videbantur, ac caeteris magnitudine paribus splendidiore ».

nemmeno il giorno successivo quando, aparendogli Giove mosso di tanto rispetto alle stelle reputate fisse di quanto eransi mossi i satelliti, e questo movimento aparendo in senso opposto al retrogrado che Giove doveva avere, poichè dalla opposizione avvenuta il 7 Dicembre 1609 non erano trascorsi che 32 giorni, egli sentenziò senz'altro che i calcolatori avevano sbagliato e scriveva: « era dunque diretto et non retrogrado, come pongono i calcolatori ». Ma il giorno 10 Giove torna a vedersi di là e vi si mantiene anche il giorno successivo; di più « la stella più vicina a Giove era la metà minore dell'altra et vicinissima all'altra, dove che le altre sere erano le dette stelle apparite tutte tre di egual grandezza et tra di loro egualmente lontane: dal che (conchiude trionfante l'osservatore divenuto scopritore) appare intorno a Giove essere 3 altre stelle erranti invisibili ad ogn'uno sino a questo punto ». Addì 13 gennaio era scoperto anche il quarto satellite che è l'attuale n. 2 ».

Altre note soggiunge il Prof. Favaro per le osservazioni probabilmente da Galileo fatte in viaggio e registrate sul primo pezzo di carta avuto alle mani e poi riportate sul quaderno, ecc. — Sono note però queste, che per mancanza di spazio non possiamo riassumere.

ANTONIAZZI Dott. A. — Osservazioni di pianeti e di comete fatte negli anni 1897 e 1898 all'Osservatorio Astronomico della R. Università di Padova — In *Atti R. I. Veneto*, T. LIX, p. 2' (1)-(68).

Il dott. Antoniazzi espone in questa diligente monografia i metodi seguiti per le osservazioni, correzioni ecc. ed aggiunge il catalogo dei luoghi medî delle 403 stelle usate a confronto: riferisce poi delle osservazioni sui pianetini, con cenno speciale ad Eros, e sulle comete, delle quali *tre* (due nuove ed una periodica) del 1897 e *dieci* (sette nuove e tre periodiche) del 1898.

Le Perseidi. — Per quanto disturbati dalla luce della Luna e non troppo favoriti e anzi talvolta fieramente osteggiati dallo stato del cielo, abbiamo pur tuttavia voluto seguire le *Perseidi* anche in quest'anno, e ci affrettiamo a presentare i primi dati numerici raccogliendoli nel seguente prospetto:

	Notti 9-10	10-11	11-12	12-13	13-14
Ore 21 $\frac{1}{2}$ - 22	meteore 1	5	8	32	20
22-23	0	8	24	27	30
23-24	5	1	25	8	25
0-1	10	—	46	—	8
1-2	—	—	29	—	—
2-2.15	—	—	10	—	—

Il cielo variò coperto da $\frac{4}{10}$ a $\frac{1}{10}$ nelle prime tre notti: nella 2^a notte il temporale fece sospendere le osservazioni alle 23 $\frac{1}{2}$; nella quarta notte il cielo si coprì per $\frac{9}{10}$ alle 23 $\frac{1}{2}$ ed obbligò anche allora a sospendere le osservazioni; restò puro nell'ultima notte. — Queste osservazioni (del personale della Specola del Seminario di Pavia) vennero fatte da sei persone (quattro delle quali intente all'ispezione del cielo e due alla registrazione) sulle colline di S. Colombano: alcune parallele si compievano intanto in Pavia, dove, tra le altre, nella notte dall'11 al 12 dalle ore 20 $\frac{1}{2}$ alle 22 $\frac{1}{4}$ si notavano 21 meteore, numero indipendente ma che risponde bene a quello raccolto nell'altra stazione. Uno sciame di sei meteore, due delle quali assai belle, si ebbe in Pavia dalle 22 alle 22 $\frac{1}{4}$ in questa notte dall'11 al 12.

Il totale delle meteore osservate in cinque notti nella stazione primaria è dunque di 322. È numero piccolo in confronto delle migliaia che abbiamo potuto registrare nel 1898; è però esso pure non trascurabile se si tiene calcolo delle circostanze sfavorevoli nelle quali venne il fenomeno a presentarsi. — Attendiamo i dati delle altre stazioni, ed allora daremo un riassunto generale, non potendo su questi soli e primi dati, anche per le variazioni della luna nelle diverse notti e per il diverso stato del cielo, appoggiare conclusioni anche di debole probabilità.

Pavia, 16 Agosto 1900.

C. P. PIETRO MAFFI.

C. P. PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia 1900, Prem. Tipografia Fratelli Fusi.

PUBBLICAZIONE DELLA SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI (SEZ. III).

ARTICOLI E MEMORIE

P. TIMOTEO BERTELLI

ALCUNI ESPERIMENTI ED APPUNTI PER LE LEZIONI DI FISICA

I.

Dimostrazione sperimentale del principio di Pascal sull'eguaglianza di pressione nei liquidi.

La dimostrazione sperimentale che comunemente viene recata nei Trattati di Fisica del principio dell'eguaglianza di pressione dei liquidi, detto principio di Pascal, facilmente si riconosce essere ben poco dimostrativa, non solo in pratica, ma anche in teorica. Ora sebbene il Prof. Carlo Marangoni vi abbia sostituita un'altra dimostrazione assai semplice, ingegnosa e certamente più esatta, e per ogni riguardo preferibile all'antica, cioè l'eguale galleggiamento di un *ludione* entro un vaso pieno d'acqua, che può volgersi in ogni direzione senza che avvenga variazione nel galleggiamento del ludione, tuttavia vi sarebbe un altro metodo che ha pure qualche somiglianza col suddetto quanto alla parte essenziale, ma che forse si presta ancor meglio alla dimostrazione del medesimo principio di Pascal (1). Ecco il metodo pratico che io tengo:

Entro una bottiglia di vetro bianco, a pareti abbastanza robuste (2) si fa una mescolanza di acqua e di alcool in modo

(1) Ora veggo con piacere che un cenno sul sistema che qui propongo trovasi pure negli *Elementi di Fisica* del Prof. Can. Andrea Bianchi.

(2) Per pressioni mediocri, sarebbe certamente preferibile un recipiente a pareti verticali piane: ciò per ragione dell'osservazione ottica più esatta, che dirò.

che dopo ridotto il miscuglio alla temperatura stessa dell'ambiente, segni al *provino a spirito* lo stesso grado che questo indica quando s'immerge nell'olio d'olivo. Ciò fatto, per mezzo di una *pipetta* a tubo lungo e sottile, e coll'estremità immersa nel liquido della mescolanza suddetta, vi si faccia colare dell'olio d'olivo, quanto presso a poco può essere contenuto in un ordinario cucchiaino. L'olio allora prende, com'è noto, la forma di sfera, e se il liquido ha realmente il peso specifico che ho detto, codesta sfera d'olio resterà ferma al suo posto, senza cioè nè scendere nè salire, dopo trovato il suo punto di equilibrio.

Ciò fatto si applica al collo della bottiglia un buon tappo di sughero (1) traversato da parte a parte da un cannello di metallo, al quale si collega un lungo tubo di gutta perca, e per mezzo di questo (riempito del liquido stesso della bottiglia) si esercita nell'interno di essa una pressione maggiore o minore, sia col rialzare o abbassare più o meno il tubo, sia facendo comunicar questo con una pompa di compressione, come p. e. con quella di Gay-Lussac. Ora, se ad ogni variazione di pressione, si guarda la sfera d'olio contenuta nella bottiglia, per mezzo di un cannocchiale munito all'oculare di un vetro micrometrico, non si trova alcuna variazione sensibile nelle dimensioni diametrali della sfera stessa, sia prima sia dopo la compressione del liquido, il che dimostra che la sfera stessa sostiene *egualmente* la forza premente in tutti i sensi, secondo il principio di Pascal.

II.

Dimostrazione sperimentale dei moti termici convettivi dei liquidi.

Il miscuglio di acqua e spirito colla sfera d'olio, che ho detto, si presta ancora assai bene per la dimostrazione dei *moti convettivi* dei liquidi. A tal fine dopo aver tappata del tutto la bottiglia (a pareti sottili), si agita questa fortemente sino a

(1) Quando si vuol sottomettere il liquido incluso a più di un'atmosfera di pressione, il tappo si collega al collo della bottiglia con legatura di filo di ferro, e si usa un tubo di gutta-perca rivestito di tela.

frazionare in piccolissime sferette l'olio incluso. In appresso applicando verso la base della bottiglia la mano, anche pel solo calore di questa e nell'intervallo di circa 2 minuti primi appena, si manifesta un moto ascensionale visibilissimo in tutte le sferette d'olio che sono presso la parete interna del recipiente, mentre nello stesso tempo si vede un moto di discesa di quelle che sono più remote e centrali. Naturalmente l'effetto è ancora più cospicuo circondando la base della bottiglia di una doccia annulare contenente acqua calda, ovvero spirito acceso.

III.

Applicazione dello stesso metodo a riconoscere la frode della mescolanza dell'olio d'olivo coll'olio di cotone, come utile applicazione della teoria dei pesi specifici dei liquidi.

Preparato al solito il miscuglio d'acqua e di spirito, in modo che l'olio d'olivo (che si sa essere legittimo) si disponga superiormente in forma di sfera, come si è detto, se dopo ciò si fa colare dentro il liquido della bottiglia una cucchiata di olio di cotone (puro) (il quale ha un peso specifico alquanto maggiore) la sfera da questo formata scende immediatamente al fondo della bottiglia. La velocità della discesa poi è minore quando l'olio usato è una mescolanza di quello d'olivo e di quello di cotone.

IV.

*Appunti sull'esperienza che comunemente si reca, in prova della bipolarità elettrica di **segno contrario**, in un conduttore cilindrico isolato, soggetto per uno de' suoi capi all'induzione elettrica.*

È noto come nei Trattati di Fisica quasi tradizionalmente si trovi riprodotta una figura dimostrativa rappresentante un conduttore cilindrico isolato, alle estremità del quale sono a contatto le sferette metalliche terminali di due elettroscopii a foglie d'oro, (detti di Bennet) e a queste foglie, divergenti per induzione di una sfera che sia elettrizzata (p. e. di elettricità +),

si mette il segno — all'elettroscopio che è più prossimo alla sfera induttrice, e il segno + a quello più remoto. Se non che quando dalla teoria si passa all'esperienza, si trova invece che anche l'elettroscopio più vicino, egualmente che il più remoto, segnano entrambi costantemente elettricità negativa. Tal fatto poi riesce anche più pronto ed evidente a chiunque, se si fa uso di due elettroscopii di Bohnenberger. Ora, come ciò avviene? Al certo la contraddizione che a prima vista si manifesta fra la teoria e l'esperienza, non solo non è che apparente, ma anzi, giustamente interpretata, viene in conferma di quella. E in vero, non è egli in virtù della teoria stessa che qualunque conduttore appendicolare di certa lunghezza, applicato anche ai due capi del cilindro indotto, rappresenta appunto in esso delle *estremità remote*, rispetto al centro d'azione del campo induttore, e nelle quali perciò deve manifestarsi elettricità omonima a quella posseduta dall'induttore? Or bene, così appunto si comportano, rispetto a quella sfera induttrice relativamente piccola, quale suole usarsi, e quale è rappresentata nei disegni, le foglie dei due elettroscopii. Perchè questi rispondessero alla teoria colle loro indicazioni, converrebbe che essi fossero di piccolissime dimensioni rispetto ad un volume assai maggiore della sfera metallica che fa da corpo induttore. Ma il metodo più semplice, più sicuro e più dimostrativo della suddetta teoria della induzione, sarebbe invece il portare un piccolo *piano di prova* a contatto delle due opposte estremità del cilindro indotto, e quindi determinare così la specie di elettricità di esse, per mezzo di un elettroscopio di Bohnenberger o di un elettrometro a quadrante, al quale di poi si presenti il suddetto *piano di prova*.

V.

Utilità del Radiometro per la dimostrazione sperimentale di alcuni fenomeni e di alcune leggi del calorico raggiante.

Si sa che quando un *Radiometro* sia esposto tanto ai raggi calorifici luminosi, quanto a quelli oscuri di una sorgente calorifica, si produce nel suo mulinello una rotazione, la quale

dopo un certo tempo acquista una velocità uniforme, cioè in tempo eguale fa lo stesso numero di giri. Questo numero poi varia in relazione della intensità e della distanza della sorgente stessa calorifica. Ciò posto si possono con vantaggio fare nelle *Lezioni* le seguenti esperienze:

1. A parità di distanza verificare comparativamente la diversa intensità di due sorgenti di calore.

2. Per una stessa sorgente verificare la legge dei quadrati delle distanze.

3. Verificare il potere diatermano di diverse sostanze per raggi luminosi, oscuri ecc. (1).

4. L'esperienza degli specchi ustori riesce assai bene collocando al fuoco di uno di essi il *Radiometro* ecc.

5. Anche la rifrazione dei raggi calorifici si può sperimentare collo stesso mezzo.

(1) P. e. un lume a petrolio già incalorito dalla combustione precedente agisce anche spento ed abbastanza energicamente sul *Radiometro* coi suoi raggi calorifici oscuri; ma se si mette un tubo di vetro al lume, rapidamente diminuiscono le rotazioni del mulinello.

Sulla velocità dei raggi catodici e sulla conduttività elettrolitica dei gas.

Ricerche dei Professori A. BATTELLI ed A. STEFANINI (1).

(*N. Cim.* (4), 10, pp. 324-337, 1899).

È noto che i raggi catodici si ritengono dovuti o ad un movimento ondulatorio dell'etere, o a particelle elettrizzate scagliate dal catodo; e se quest'ultima ipotesi fosse conforme al vero, la cognizione della velocità dei raggi catodici in gas di natura diversa e a rarefazioni diverse potrebbe fornire un giudizio per riconoscere se anche pel passaggio della scarica in un gas rarefatto vale la medesima legge di Faraday, che regola la trasmissione della corrente nei liquidi elettrolitici.

Infatti uguagliando l'energia mV di una delle particelle che trasporta la carica elettrica m sotto la caduta di potenziale V , alla forza viva $\frac{Mv^2}{2}$ della particella medesima cui si attribuisce la massa M e la velocità v , ed osservando che se la scarica è di natura elettrolitica si deve avere $\frac{M}{m} = \text{costante}$, si dovrebbe avere

$$\frac{V}{v^2} = \text{costante}.$$

Scopo principale degli A. della Nota che riassumiamo è stato quello di escogitare un metodo per determinare direttamente la velocità v dei raggi catodici, perchè le misure prima eseguite non dettero tutte per tale velocità risultati concor-

(1) Sunto del Cav. Ing. B. Baroni.

danti. Ed invero, una prima misura eseguita da J. J. Thomson (1), fondata sul tempo che separa l'apparire della luminosità destata dai raggi catodici in due punti della parete del tubo di scarica, situati a differente distanza dal catodo, aveva dato il valore di 200 chilometri al secondo; mentre dal tempo che separa gli istanti in cui s'illuminano due tubetti a rarefazione, disposti paralleli e vicini fra loro, e collegati rispettivamente a due elettrodi del tubo di scarica diversamente distanti dal catodo, il Maiorana (2) trovò velocità comprese fra 100 e 600 chilometri al secondo.

Differenze più notevoli si hanno fra i risultati precedenti e quelli che lo stesso J. J. Thomson (3) e successivamente Lenard (4), Wien (5) e Kaufmann (6) ottennero col metodo della deviazione che i raggi catodici subiscono in un campo magnetico od elettrostatico; perchè con questi ultimi metodi la velocità dei raggi catodici si trova dello stesso ordine di grandezza di quella della luce, come con metodi affatto diversi fu trovato anche dal Wiechert (7).

Il metodo seguito dai proff. Battelli e Stefanini è simile a quello del Maiorana, ma elimina l'obiezione che a questo può farsi a motivo del ritardo che può passare fra l'istante in cui gli elettrodi son colpiti dai raggi catodici e quello in cui acquistano la differenza di potenziale sufficiente a provocare la scarica nei tubetti ausiliari, ritardo che presumibilmente è diverso da un elettrodo all'altro. I proff. Battelli e Stefanini adopraronò perciò un lungo tubo che portava diversi elettrodi-sonda disposti a distanza di mezzo metro l'uno dall'altro e tutti da una stessa parte del catodo, e come rivelatore per determinare l'istante in cui la scarica giunge a ciascuno di essi usarono un elettrometro a quadranti di piccolissima capacità. Se vi sarà un ritardo fra l'istante in cui l'elettrodo è colpito dalla scarica e quello in

(1) Phil. Mag. (5), 38, p. 358, 1894.

(2) N. Cimento, (4), 6, p. 336, 1897.

(3) Phil. Mag. (5), 44, p. 293, 1897.

(4) Wied. Ann. 64, p. 279, 1898.

(5) Verh. d. physik. Ges. zu Berlin, 1897, p. 165 e 1898 p. 10.

(6) Wied. Ann. 65 p. 431, 1898.

(7) Goetting. Nachr. p. 292, 1898.

portato da un micrometro che permette di spostare il contatto verticalmente. I fili dell'indotto comunicano col catodo C e con l'anodo D del tubo di scarica T. Il catodo è formato da un dischetto di alluminio di 15 mm. di diametro, l'anodo è un anello di filo di platino. Lungo il tubo, e a mezzo metro di distanza l'uno dall'altro, son posti diversi elettrodi-sonde, formati da fili di platino normali all'asse del tubo stesso. Uno di tali elettrodi comunica con uno dei pezzi di un secondo contatto B portato parimenti da un micrometro; l'altro pezzo di questo contatto è congiunto con una delle coppie di quadranti dell'elettrometro E, e la seconda coppia di quadranti è in comunicazione col suolo. Tanto l'elettrometro, quanto i fili di comunicazione, sono stati difesi accuratamente da ogni induzione, circondandoli di conduttori congiunti col suolo.

Quando s'interrompe bruscamente il contatto A si ha la scarica nel tubo, e i raggi catodici portano una carica su tutti gli elettrodi che il tubo stesso contiene; ma se interrotto il contatto A, si interrompe poi quello B prima che i raggi catodici possano arrivare sull'elettrodo cui è riunito l'ago dell'elettrometro, questo non devierà. Cambiando per tentativi l'intervallo di tempo che separa l'apertura dei due contatti A e B, si potrà determinare l'istante in cui ciascuno degli elettrodi-sonda comincia a ricevere la carica, e quindi si potrà anche misurare la velocità con cui si muovono i raggi portanti la carica stessa.

Come interruttore fu adoperata una ruota di 1 metro di diametro, messa in moto da una dinamo, e munita di due coltelli che rompono successivamente i due contatti. Potendo tal ruota compiere circa 25 giri al secondo, gli A. disponevano così di una velocità periferica di circa 75 m/sec. , che permetteva di misurare $\frac{1}{1\,500\,000}$ di secondo, corrispondente a $\frac{1}{20}$ di mm. di distanza verticale fra i contatti A e B.

Alla periferia della ruota H sono fissati i due coltelli, di ebanite, uno per parte, ma ambedue col taglio su uno stesso raggio. Ciascuno di tali coltelli passa attraverso due mensolette (controdistinte nella figura con le stesse lettere A e B), a cavalcione delle quali era posta una lastrina di bismuto, o di

una lega fragilissima di bismuto e zinco, che è tenuta fissa da apposite molle di pressione. Tali mensole sono portate da micrometri che permettono di spostarle verticalmente, e sono fissate su una tavola che, scorrendo entro due solide guide, si può avvicinare a volontà alla ruota girante.

Tenendo ferma la ruota, si portavano da prima ambedue le lastrine a contatto con i coltelli; poi, lasciando ferma quella che costituisce il contatto B, si abbassava la C della quantità voluta. Si portavano indietro le mensolette, si poneva in moto la dinamo, e quando la ruota aveva raggiunto la sua velocità costante, le si spingeva bruscamente contro il pezzo che porta le mensolette. È facile accorgersi se la manovra ha avuto buon esito, perchè in questo caso le lastrine si trovano rotte senza nessuno spostamento orizzontale al di sotto delle molle che le tengono a posto. Poichè la distanza che separa le due mensolette su cui poggia una lastrina è di 5 mm., e le lastrine sono fragilissime, è impossibile che esse, sotto l'urto violento che ricevono, s'inflettano prima di rompersi. Infatti, quando la esperienza riesciva il coltello portava via di netto soltanto il pezzo di lastrina, che corrisponde allo spessore dell'ebanite.

L'apertura dei contatti con la rottura di lastrine fragilissime -- che hanno tutte il medesimo spessore di 1 mm. -- se non elimina la scintilla d'apertura, la rende però senza influenza nociva sui risultati; perchè tale scintilla avrà, in ciascuna esperienza, la medesima durata, la quale non sarà mai maggiore del tempo, che il taglio del coltello impiega a percorrere uno spazio uguale allo spessore della lastrina.

Gli A. ritengono che ciò costituisca un notevole vantaggio del loro interruttore sugli altri prima adoperati.

La velocità della ruota che portava i coltelli si misurava con metodo acustico, determinando, per mezzo di un risonatore emisferico-cilindrico a capacità variabile, la nota che rendeva una sirena di Seebeck fissata sull'asse della dinamo. In questo modo si riconosceva con tutta sicurezza il valore della nota, a meno di $\frac{1}{20}$ di semitono.

I risultati che gli A. hanno ottenuto per la scarica nell'aria a due pressioni diverse, sono i seguenti: Alla pressione di 0,005 mm. di Hg, la velocità fu trovata di 60 Chilom. al

secondo, e alla pressione di 0,001 mm. fu di 120 Chilom. al secondo.

Si vede quindi che la velocità dei raggi catodici dipende molto dalla pressione dominante nel tubo di scarica, e perciò dalla caduta di potenziale che li determina. Inoltre ad ambedue le pressioni studiate, cotal velocità si mantenne costante lungo tutto il tubo. Questo sta a provare che il metodo seguito è atto a fornire risultati attendibili.

Si dovrebbe adunque concludere che misurando la velocità della scarica dagli effetti diretti che producono le particelle elettrizzate che essa trasporta, si ottengono valori molto minori di quelli, che si deducono supponendo che a quelle particelle possano applicarsi le leggi della deviazione, che in un campo elettrostatico o magnetico subiscono masse in moto cariche di quantità determinate di elettricità.

Se le particelle che trasportano la scarica nel gas sono quelle stesse cui si devono i fenomeni luminosi, la velocità con la quale esse si muovono può esser misurata anche applicando il principio di Doppler — dello spostamento, cioè, delle righe spettrali dovute alla luce che emana dai corpi che si muovono nella direzione del raggio luminoso, — ma esperienze eseguite con questo metodo, quantunque la disposizione usata permettesse di scoprire una velocità di 60 chilometri al secondo, dettero sempre agli A. risultati negativi.

I risultati di queste esperienze combinati cogli altri fatti finora conosciuti, portano i proff. Battelli e Stefanini a ritenere che la scarica nei gas sia accompagnata da importanti modificazioni chimiche, le quali molto probabilmente consisterebbero in una dissociazione delle molecole, che renderebbe liberi gli ioni, i quali sarebbero poi scagliati dagli elettrodi con velocità più o meno grande a seconda della rarefazione del gas e della tensione agli elettrodi.

La corrente di ioni negativi darebbe origine ai raggi catodici, quella degli ioni positivi ai raggi anodici, la cui esistenza ha assunto ormai un grado di altissima probabilità.

Non sembra invece agli A. sostenibile con fatti sicuri la ipotesi che nei gas, anche prima della scarica, si trovino ioni liberi. Contro di questa stanno particolarmente i risultati delle

esperienze di J. Thomson e Rutherford (1), le quali mostrano che fino a quando l'aria non è ionizzata dai raggi X, non è capace di condurre una corrente elettrica. Ad uguale conclusione portano le esperienze del Bouty (2), il quale, studiando le variazioni di capacità che presenta un condensatore, quando fra le sue armature si introduca un elettrolito liquido, trova che fino a quando il campo elettrostatico non ha superato un certo limite, un gas rarefatto è un dielettrico perfetto, e che non si può quindi parlare di ioni liberi in un gas rarefatto a una pressione qualunque e nelle condizioni normali, cioè se non sia modificato o dai raggi X o dai raggi uranici ecc.

Si può invece affermare con molta probabilità che quando la differenza di potenziale fra gli elettrodi ha raggiunto il valore necessario a produrre nello stato del gas quella tal modificazione che permette il passaggio della corrente (scarica), questa si stabilisce, e comincia la scomposizione che rende liberi gli ioni; la cui presenza nel gas --- mentre la corrente lo attraversa --- è necessaria per spiegare la sua luminosità e le azioni deviatrici che il fascio luminoso risente dai corpi elettrizzati.

Gli A. si propongono di continuare le loro esperienze e di verificare se il movimento di questi ioni segue anche nei gas le leggi di Faraday.

(1) *Philosoph. Magaz.* (5), p. 392, 1896.

(2) *Comptes rendus*, 129, p. 152, 1899.

NOTA SUL TEOREMA DELLA PROBABILITÀ TOTALE

Il *teorema della probabilità totale*, della massima importanza nel *Calcolo delle probabilità*, offre una generalizzazione che si ottiene facilmente estendendo la dimostrazione datane dal Sig. H. Poincaré (*); mediante tale estensione si determina la probabilità che si verifichino *almeno* t tra n fenomeni. I risultati ottenuti si possono anche applicare alla ricerca della probabilità che un fenomeno si sia verificato pel concorso di almeno t tra n cause dalle quali può dipendere il suo avvenimento.

Noto incidentalmente che ho creduto bene di riportare una relazione, che credo nuova, tra i coefficienti binomiali, che si può ricavare facilmente da due espressioni identicamente eguali.

Siano $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$, n fenomeni dei quali si possano verificare alcuni, o tutti, o nessuno; indichiamo in generale con $\alpha^{(s)}_{r_1 r_2 r_3 \dots r_s}$ il numero dei casi favorevoli all'avvenimento contemporaneo dei fenomeni $A_{r_1}, A_{r_2}, \dots, A_{r_s}$; con $\alpha^{(0)}$ il numero dei casi favorevoli a che non se ne verifichi nessuno, e finalmente con $\alpha^{(n)}$ il numero dei casi favorevoli all'avvenimento simultaneo di tutti i fenomeni.

Rappresenti T il numero di tutti i casi possibili (supposti tutti egualmente possibili), indicando con $\alpha^{(s)}$ la somma

$$\sum \alpha^{(s)}_{r_1 r_2 \dots r_s}$$

relativa a tutti i casi favorevoli all'avvenimento di s fenomeni presi in tutti i modi possibili tra gli n , si ha:

$$T = \alpha^{(0)} + \alpha^{(1)} + \alpha^{(2)} + \dots + \alpha^{(n)} = \sum_{r=0}^{r=n} \alpha^{(r)}$$

(*) H. POINCARÉ. — Calcul des Probabilités — pag. 14 e seg.

Se p_{r_1} è la probabilità dell'avvenimento del fenomeno A_{r_1} si ha :

$$(1) p_{r_1} = \frac{1}{T} (z^{(1)}_{r_1} + \sum^{(r_1)} z^{(2)}_{r_1 r_2} + \sum^{(r_1)} z^{(3)}_{r_1 r_2 r_3} + \dots + \sum^{(r_1)} z^{(s)}_{r_1 r_2 \dots r_s} + \dots + z^{(n)})$$

ove $\sum^{(r_1)} z^{(s)}_{r_1 r_2 r_3 \dots r_s}$ indica la somma di tutte le $z^{(s)}_{r_1 r_2 \dots r_s}$ i cui indici rappresentano una per volta tutte le combinazioni di classe s dei numeri $1, 2, 3, \dots, n$, contenenti però sempre l'indice r_1 ; in altre parole indica la somma di tutti i casi favorevoli all'avvenimento del fenomeno A_{r_1} insieme ad $s-1$ dei rimanenti, questi qualunque tra gli altri $n-1$.

La probabilità che si verifichino simultaneamente i due fenomeni $A_{r_1} A_{r_2}$ sia rappresentata da $p_{r_1 r_2}$, ove:

$$p_{r_1 r_2} = \frac{1}{T} (z^{(2)}_{r_1 r_2} + \sum^{(r_1 r_2)} z^{(3)}_{r_1 r_2 r_3} + \sum^{(r_1 r_2)} z^{(4)}_{r_1 r_2 r_3 r_4} + \dots + \sum^{(r_1 r_2)} z^{(s)}_{r_1 r_2 r_3 \dots r_s} + \dots + z^{(n)}).$$

In generale indichiamo con $p_{r_1 r_2 \dots r_s}$ la probabilità che si verifichino insieme i fenomeni $A_{r_1}, A_{r_2}, \dots, A_{r_s}$, si ha :

$$(2) p_{r_1 r_2 \dots r_s} = \frac{1}{T} (z^{(s)}_{r_1 r_2 \dots r_s} + \sum^{(r_1 r_2 r_3 \dots r_s)} z^{(s+1)}_{r_1 r_2 \dots r_s r_{s+1}} + \dots + z^{(n)})$$

rappresentando con

$$\sum^{(r_1 r_2 \dots r_s)} z^{(t)}_{r_1 r_2 \dots r_s \dots r_t} \quad (t > s)$$

la somma di tutte le $z^{(t)}_{r_1 r_2 \dots r_t}$ nelle quali sono fissi i primi s indici $(r_1 r_2 \dots r_s)$ e variabili in tutti i modi possibili i rimanenti $t-s$ indici tra $1, 2, 3, \dots, n$ esclusi $r_1 r_2 \dots r_s$; cioè indica la somma dei casi favorevoli all'avvenimento contemporaneo di t fenomeni dei quali però s ($A_{r_1}, A_{r_2}, \dots, A_{r_s}$) si devono verificare sempre.

Detta p^s , la probabilità che si verifichino insieme *almeno* s fenomeni qualunque, indicando con $z^{(s)}$ la somma $\sum z^{(s)}_{r_1 r_2 \dots r_s}$

estesa ai valori di $r_1, r_2, r_3, \dots, r_s$ corrispondenti alle $\binom{n}{s}$ combinazioni dei numeri $1, 2, 3, \dots, n$; si ha:

$$(3) \quad p^s = \frac{1}{T} \sum_{r=s}^{r=n} \alpha^{(r)}$$

Facendo assumere ora ad s i valori $1, 2, 3, \dots, n$ e sommando si ha:

$$\sum_{s=1}^{s=n} p^s = \frac{1}{T} \sum_{s=1}^{s=n} s \alpha^{(s)}$$

d'altra parte facendo assumere nella (1) ad r_1 i valori $1, 2, 3, \dots, n$, e sommando, si ottiene

$$\sum_{s=1}^{s=n} p_s = \frac{1}{T} \sum s \alpha^{(s)}$$

per cui:

$$(4) \quad \sum_{s=1}^{s=n} p^s = \sum_{s=1}^n p_s$$

onde:

La somma delle probabilità relative all'avvenimento di ciascuno degli n fenomeni, è uguale alla probabilità che se ne verifichi almeno uno aumentata della probabilità che se ne verifichino almeno due, almeno tre ecc. e finalmente che si verifichino tutti.

Supponiamo in particolare che sia incompatibile l'avvenimento contemporaneo di due o più degli n fenomeni, cioè siano:

$$p^2 = p^3 = \dots = p^n = 0$$

la (4) diviene:

$$p^1 = \sum_{s=1}^{s=n} p^s$$

cioè:

La probabilità che si verifichi almeno uno di n fenomeni tra loro incompatibili, è data dalla somma delle probabilità relative all'avvenimento di ciascuno degli n fenomeni.

Questo teorema si può enunciare anche così:

Se un fenomeno può presentarsi in n differenti maniere, per modo però da non potersi produrre contemporaneamente in due o più modi differenti, la probabilità dell'avvenimento del fenomeno è uguale alla somma delle probabilità relative ai diversi modi secondo cui può prodursi.

In questo consiste il noto teorema della *Probabilità totale*.

Ponendo ora nelle (2) al posto di $r_1 r_2 \dots r_s$ una per volta tutte le $\binom{n}{s}$ combinazioni degli n numeri $1, 2, 3, \dots, n$, sommando, ed indicando con $\Sigma \pi_s$ tale somma, si ha:

$$(5) \quad \Sigma p_{r_1 r_2 \dots r_s} = \Sigma \pi_s = \frac{1}{T} \sum_{r=s}^{r=n} \binom{r}{s} x^{(r)}$$

da cui:

$$\begin{aligned} & \Sigma \pi_2 - \Sigma \pi_3 + \Sigma \pi_4 - \dots + (-1)^n \Sigma \pi_n = \\ & = \frac{1}{T} \left\{ x^2 + \left[\binom{3}{2} - \binom{3}{3} \right] x^{(3)} + \left[\binom{4}{2} - \binom{4}{3} + \binom{4}{4} \right] x^{(4)} + \left[\binom{5}{2} - \binom{5}{3} + \binom{5}{4} - \binom{5}{5} \right] \right. \\ & \quad \left. x^{(5)} + \dots + \left[\binom{n}{2} - \binom{n}{3} + \binom{n}{4} - \dots + (-1)^n \binom{n}{n} \right] x^{(n)} \right\} \end{aligned}$$

e rammentando che

$$\binom{r}{0} - \binom{r}{1} + \binom{r}{2} - \dots + (-1)^r \binom{r}{r} = 0$$

da cui:

$$\binom{r}{2} - \binom{r}{3} + \binom{r}{4} - \dots + (-1)^r \binom{r}{r} = \binom{r}{1} - \binom{r}{0} = r - 1$$

si ha:

$$\Sigma \pi_2 - \Sigma \pi_3 + \dots + (-1)^n \Sigma \pi_n = \frac{1}{T} \left\{ x^{(2)} + 2 x^{(3)} + 3 x^{(4)} + \dots + (n-1) x^{(n)} \right\}$$

Inoltre dalla (3) e dalla precedente espressione si ha :

$$\sum_{r=2}^{r=n} p^r = \sum \pi_2 - \sum \pi_3 + \dots + (-1)^n \sum \pi_n$$

che insieme alla (4) da :

$$(6) \quad p^1 = \sum \pi_1 - \sum \pi_2 + \sum \pi_3 - \dots + (-1)^n \sum \pi_n$$

cioè :

La probabilità che si verifichi almeno uno degli n fenomeni che possono in tutto o in parte avvenire simultaneamente è data dalla somma delle probabilità relative all'avvenimento di ciascuno, meno la somma delle probabilità riferentesi all'avvenimento a due a due, più quella a tre a tre ecc.

Questo teorema è più generale di quello della *probabilità totale*, in quanto chè questo ne diviene un caso particolare, il caso in cui i fenomeni siano *incompatibili* tra di loro.

Si faccia ora nella (3) assumere ad s tutti i valori da t ad n e sommando si ha :

$$(7) \quad \sum_{s=t}^{s=n} p^s = \frac{1}{T} \left\{ x^{(t)} + 2 x^{(t+1)} + \dots + (n-t+1) x^n \right\}$$

tenendo presente la (5) si ha identicamente :

$$\begin{aligned} & \sum \pi_t - \binom{t-1}{t-2} \sum \pi_{t+1} + \binom{t}{t-2} \sum \pi_{t+2} - \dots + (-1)^{n-1} \binom{n-2}{t-2} \sum \pi_n = \\ & = \frac{1}{T} \left[x^{(t)} + \left\{ \binom{t+1}{1} - \binom{t-1}{t-2} \right\} x^{t+1} + \left\{ \binom{t+2}{2} \binom{t-2}{t-2} - \binom{t+3}{1} \binom{t-1}{t-2} + \binom{t+2}{0} \binom{t}{t-2} \right\} x^{t+2} + \right. \\ & + \dots + \left\{ \binom{n}{n-t} \binom{t-2}{t-2} - \binom{n}{n-t-1} \binom{t-1}{t-2} + \binom{n}{n-t-2} \binom{t}{t-2} - \dots \right. \\ & \left. \left. \dots + (-1)^{n-1} \binom{n}{0} \binom{n-2}{t-2} \right\} x^n \right] \end{aligned}$$

ed osservando che :

$$\sum_{r=0}^{r=n-s} (-1)^r \binom{n}{n-s-r} \binom{s+r-2}{s-2} = \sum_{r=0}^{r=n-s} (-1)^r \binom{n}{s+r} \binom{s+r-2}{r} = n-s+1$$

possiamo scrivere:

$$\begin{aligned} \sum \pi_t &= \binom{t-1}{t-2} \sum \pi_{t+1} + \binom{t}{t-2} \sum \pi_{t+2} - \dots + (-1)^{n-1} \binom{n-2}{t-2} \sum \pi_n = \\ &= \frac{1}{T} \left\{ \alpha^{(t)} + 2 \alpha^{(t+1)} + 3 \alpha^{(t+2)} + \dots + (n - t + 1) \alpha^{(n)} \right\} \end{aligned}$$

per cui la (7) può scriversi:

$$(8) \quad \sum_{s=t}^{s=n} p^s = \sum_{r=0}^{r=n-t} (-1)^r \binom{t+r-2}{r} \sum \pi_{t+r}$$

Se nella (8) in luogo di t si pone $t+1$ si ha:

$$\sum_{s=t+1}^{s=n} p^s = \sum_{r=0}^{r=n-t-1} (-1)^r \binom{t+r-1}{r} \sum \pi_{t+r+1}$$

che sottratta membro a membro dalla (8) dà:

$$(9) \quad p^t = \sum \pi_t + \sum_{r=1}^{r=n-t} (-1)^r \left\{ \binom{t+r-2}{r} + \binom{t+r-2}{r-1} \right\} \sum \pi_{t+r}$$

facendo le convenzioni: $\binom{n}{k} = 0$ (se $n < k$); $\binom{n}{0} = 1$ anche per $n = 0$. (*)

Mediante la (9) si ha il valore della probabilità relativa all'avvenimento di *almeno* t degli n fenomeni, in funzione delle somme delle probabilità relative all'avvenimento dei fenomeni a t a $t+1$, ecc.

Facendo nella (9) $t=1$ si ottiene la (6) che risulta così come caso particolare dell'espressione (9).

Supponiamo ora che non possano presentarsi contemporaneamente fuorchè al più t fenomeni, la (9) in tal caso diviene

$$(10) \quad p^t = \sum \pi_t$$

per cui:

(*) Crf. E. PASCAL. — Repertorio di Matematiche Superiori. — T. I° Analisi — pag. 32.

Se di n fenomeni possono verificarsi simultaneamente al più t , la probabilità che se ne verifichino almeno t è data dalla somma delle probabilità relative all'avvenimento delle combinazioni degli n fenomeni a t a t .

La (9) ci permette anche di determinare la probabilità che si verifichino almeno r fenomeni qualora se ne possano presentare insieme al più t ($r < t$); tale probabilità è espressa:

$$(11) \quad p^{(r)} = \sum \pi_r + \sum_{s=1}^{s=t-r} (-1)^s \left\{ \binom{r+s-2}{s} + \binom{r+s-2}{s-1} \right\} \sum \pi_{r+s}$$

Le (9), (10), (11) possono anche applicarsi per determinare la probabilità *a posteriori* che un certo fenomeno, il cui avvenimento può dipendere da più cause tra n , si sia verificato pel concorso di almeno t tra quelle cause.

Finalmente se nella (9) alle $\sum \pi_s$ si sostituiscono i loro valori datici dalla (5) si ottiene nuovamente l'espressione (3) di p^t , ottenendo così due espressioni di p^t identicamente uguali dalle quali si deduce una relazione tra i coefficienti binomiali:

$$\sum_{r=0}^{r=s} (-1)^r \binom{t+s}{s-r} \left\{ \binom{t+r-2}{r} + \binom{t+r-2}{r-1} \right\} = 1$$

ove s'intenda $\binom{n}{-k} = 0$.

G. A. ZANON

A QUALE TEMPERATURA SI ANNULLA LA TENSIONE DEL VAPORE ACQUEO SATURO?

Questioncelle di Termodinamica.

Una cosa molto importante sarebbe quella di sapere a quale temperatura si annulli la tensione del vapore acqueo a massima densità, perchè da essa dipendono le soluzioni di molte questioni di Termodinamica.

Con le equazioni del Clausius, del Bertrand e d'altri termodinamisti si perviene alla conseguenza che il vapore saturo sussista fino allo zero assoluto di temperatura determinato col coefficiente di dilatazione dei gas $\frac{1}{273}$. Senonchè allo zero assoluto non si ha più ragione di fluido elastico e ripugna che fino a quel punto i vapori saturi si conservino, anche perchè non sono gas propriamente detti.

Il sig. Ch. Antoine nelle sue ricerche sulla tensione del vapore d'acqua saturo accenna ad uno zero assoluto proprio di ciascun corpo allo stato di vapore a massima densità, e questo zero sarebbe quello al quale si annulla la tensione del fluido in questa condizione fisica. Egli dice che, per le esperienze dei signori Cailletet e Colardeau sul vapore acqueo, questo zero, assoluto sarebbe all'incirca di -260° c. (1); mentre il Régnault, secondo le sue proprie esperienze, e con la formula del Roche trovava che il vapore acqueo saturo perderebbe la sua tensione all'incirca di -210° c. L'Antoine stesso con la formula

$$\log p = A - \frac{B}{t + C}$$

(1) Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris, 1893, I Sem. p. 870.

trovava dapprima l'origine della temperatura del vapore stesso a -225° c. Ma la formula da lui modificata, com'è la seguente,

$$\log p = 5.4310 - \frac{1956}{t + 260}$$

non si adatta alle basse temperature; chè a -30° dà una tensione in millimetri di colonna di mercurio per il vapore acqueo 0,644, mentre l'esperienza dà 0,^{mm}386; e a -32° dà mm. 0,5406 in luogo di 0,^{mm}32.

In quella vece la formula di U. Dühring (1) per le basse temperature dà risultamenti eguali ai valori determinati dal Régnault, ed è la seguente, che apparisce come una modificazione di quella dell'Antoine e di quella di Ramsay Young:

$$\begin{aligned} \log p = & 26,1511594 - \frac{3016,1265}{t + 274} + \\ & - 5,9407362 \log (t + 274) + \\ & + 0,000593382 t \end{aligned}$$

Ora sebbene anche questa formula conduca ad una origine della temperatura per il vapore acqueo saturo che sarebbe a -274° , tuttavia essa fa vedere che sotto delle temperature d'esperienza del Régnault la tensione del vapore stesso diminuisce rapidissimamente. Il Dühring trova la tensione di 0,^{mm}0495 a -50° ; di 0,^{mm}002 a -75° ; e la sua formula dà 0,^{mm}0009235 a -80° ; 0,^{mm}0001783 a -90° ; 0,^{mm}000028 a -100° ; 0,^{mm}000003444 a -110° ; e ben si vede che già a -100° la tensione del vapore acqueo a massima densità sarebbe evanescente.

Ora è naturale che il vapore acqueo segua questa legge fino a -274° , o poco più in sù, e non piuttosto è da ritenersi che l'acqua diventi un corpo fisso poco sotto di -100° , visto come rapidamente decresca la tensione del vapore?

Gli è certo che, se si costruisce la curva delle pressioni del vapore acqueo saturo in funzione della temperatura coi dati spe-

(1) Vertheidigung der ursprünglichen Fassung des Gesetzes der correspondirender Siedetemperaturen gegenüber Hon. S. Joung. Annalen der Physik and Chemie. — G. und. E. Wiedemann, 1894, N. 7, pag. 556.

rimentali, e che se si prolunga con buona sagoma il suo andamento al di sotto delle più basse temperature di esperimento si ottiene un tragitto per l'asse poco al di sotto di -100° ; ma per avere questo punto è necessario costruire un piccolo segmento inferiore della curva e coll'avvertenza di trasformarlo, amplificando di centinaia di volte le ordinate; giacchè se si prende un gran segmento, esso, nell'arco inferiore, non ha curvatura sufficiente per osservare dove tragitterebbe per l'asse delle temperature.

Se si fa osculare la curva sperimentale ai due punti infimi determinati dal Dühring, cioè a quello -75° , che dà una pressione di $0,^{mm}002$ e a quello -70° con una pressione di $0,^{mm}004$, dalla curva parabolica data dalla vecchia equazione del Young

$$p_{atm.} = \left(\frac{a + t}{a + 100} \right)^n$$

che dà la relazione

$$a = t_1 + \frac{t_2 - t_1}{\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{1}{n}} - 1}$$

e in modo che passi pure per un altro punto, p. e. a -60° , che dà una pressione di $0,^{mm}0150$ secondo il Dühring, si trova il valore

$$a = -147^{\circ},5$$

con un grado

$$n = 10,4$$

all'incirca.

Questa curva poi accompagna bene la curva sperimentale nel tratto inferiore, per poi abbassarsi un poco sopra -60° e quindi passare per il punto a 100° . Perciò si può dire che l'origine a -150° , o all'incirca, determinata con l'equazione suddetta non è troppo lontana dal vero.

Io quindi sono inclinato a credere che il vapore acqueo saturo non si mantenga fino allo zero assoluto di temperatura

determinato col coefficiente di dilatazione dei gas, cioè $\frac{1}{273}$; ma che si annulli la sua tensione non molto al disotto di -100° di Celsio.

Ma se così è, non si può più supporre che il vapore acqueo saturo possa espandersi fino a -273° , perchè non sussisterebbe fino a questo punto; e già l'espansione adiabatica infine farebbe cangiare la condizione fisica del corpo. Conseguirebbe da ciò che il ciclo di Carnot compiuto dal vapore saturo non potrebbe estendersi fino a -273° , come finora ritiensi, ed anche la formula di Termodinamica, che dà il peso di vapore in un chilogramma di vapore umido a un punto qualsiasi dell'espansione adiabatica, cioè

$$x_2 = \frac{T_2}{r_2} \left(\frac{r_1 x_1}{T_1} + c_m \log. ip. \frac{T_1}{T_2} \right) \quad (1)$$

la quale si estende fino a $T_2 = 0$, che qui è lo zero assoluto a -273° , non può essere esatta.

Inesattezze, del resto, se ne incontrano parecchie in Termodinamica quando si paragonano i risultamenti delle formule coi fatti d'esperienza relativi al vapore acqueo a massima densità. Così il ciclo di Carnot compiuto da questo vapore, e calcolato con l'ultima formula, dà un lavoro che non sempre è espresso esattamente dalla formula

$$L = Q_1 \left(1 - \frac{T_2}{T_1} \right)$$

Infatti la espressione del rendimento calorifico dei gas

$$1 - \frac{T_2}{T_1}$$

dà valori eccessivi applicata al vapore acqueo a massima den-

(1) T temperatura da -273° ; r calore interno ed esterno di evaporazione; c_m calore specifico medio dell'acqua; x_1 e x_2 peso di vapore iniziale e finale.

sità (1); chè neppure col ciclo incompleto, cioè senza la compressione adiabatica, nel maggior numero dei casi si arriva ad ottenere il lavoro ch'esso esprime.

(1) Per accertarcene, consideriamo il classico ciclo compiuto da un chilogramma d'acqua a $159^{\circ}.22$ di Celsio e a 6 atmosfere, il quale si converta tutto in vapore a queste condizioni, e nella fase di contrazione a temperatura costante si condensi a 40° di Celsio; talchè le temperature assolute massime e minime dell'evoluzione sieno $432^{\circ}.22$ e 313° .

Il volume specifico del vapore a $159^{\circ}.22$ è $0,^{m^3}.3064$ e quello a 40° è $19^{m^3}.64$ secondo le tavole del Regnault e i calcoli dello Zeuner. Il calore interno ed esterno di evaporazione alla prima temperatura è $494,^{cal}12$ e quello alla seconda è $578,^{cal}65$.

Alla fine della fase di evaporazione a temperatura costante, cioè con la prima isoterma, si ha un volume di vapore:

$$0^{m^3}.3064 - 0^{m^3}.001 = 0^{m^3}.3054.$$

Perciò il calore applicato al corpo lavorante è

$$Q_1 = \frac{0.3054}{0.3064} \times 494,^{cal}12 = 492^{cal}49.$$

Alla fine dell'espansione adiabatica, secondo la formula data di sopra, si condensano $0.^{Kg}21$ di vapore, ossia ne restano $0.^{Kg}79$. La compressione totale adiabatica per ricondurre il corpo lavorante ad acqua a $159^{\circ}.22$ e a 6^{atm} , esige secondo le stesse formole, che al principio della fase si abbiano $0,^{Kg}17$ di vapore a 40° . Quindi durante la contrazione isoterma, ossia condensazione a 40° , si condensa un peso di vapore di Kg. $0,62$; e però il calore ceduto, come suol dirsi, dal corpo lavorante in questa fase è

$$Q_2 = 0.^{Kg}62 \times 578,^{cal}65 = 358^{cal}76$$

Ora il lavoro esterno che dovrebbe ottenersi col ciclo di Carnot, secondo le formole del rendimento calorifico dei gas sarebbe

$$\begin{aligned} L &= 425^{Kg} \times 492,^{cal}49 \left(1 - \frac{313}{432,22} \right) \\ &= 57714^{Kgm},5 \end{aligned}$$

Di qui si vede che sarà un caso particolare se la formula del coefficiente economico dei gas darà il valore esatto del lavoro compiuto dal vapore acqueo a massima densità secondo

mentre la formula dell'equivalenza

$$L = E (Q_1 - Q_2)$$

dà

$$L = 56835 \text{Kgm.25}$$

Manca dunque anche l'approssimazione in ciò che dovrebb'essere identico; nè si può dire che la differenza di 879 chilogrammetri, che importa un sessantacinquesimo, sia da attribuirsi a cifre trascurate. Col calcolo poi del diagramma del ciclo si ottiene ancor meno.

In un altro esempio si trovano differenze ancora maggiori. Sia pure come prima un chilogramma d'acqua a $159^{\circ}.22$ e a 6^{atm} che si converte in vapore totalmente a queste condizioni, ed esso si espanda fino a 2^{atm} , soltanto, alle quali corrisponde la temperatura di 120° , 6 di di Celsio, un calore $r_2 = 521^{\text{cal}},87$ e un volume specifico di $0^{\text{m}^3},8598$.

Il ciclo di Carnot con le formule del rendimento calorifico deve dare un lavoro esterno equivalente a un calore:

$$492^{\text{cal}},94 \times \left(1 - \frac{393,6}{432.22}\right) = 44^{\text{calorie}}$$

e quindi

$$L = 425 \text{Kgm} \times 44 = 18700 \text{Kgm}$$

Alla fine dell'espansione adiabatica il peso di vapore è ridotto a $0^{\text{Kg}},9323$, secondo la formula della Termodinamica, e per la compressione adiabatica, fino ad ottenere un chilogramma d'acqua a $159^{\circ},22$ e a 6^{atm} da vapore a $126^{\circ},6$ e a 2^{atm} , occorrono $0^{\text{Kg}},0705$ di vapore unitamente all'acqua di condensazione antecedente. Quindi durante la contrazione isoterma si condensano Kg. $0,8618$ di vapore: il calore ch'esso cede è perciò

$$Q_2 = 521^{\text{cal}},8 \times 0,8618 = 449^{\text{cal}},75$$

e però

$$Q_1 - Q_2 = 42^{\text{cal}},75$$

che danno un lavoro esterno

$$L = 18168 \text{Kgm},75$$

un ciclo di Carnot e con l'uso delle formule del peso di vapore ad un punto qualsiasi della espansione adiabatica, e che questo caso si può trovare soltanto in un ciclo molto esteso.

con una differenza dal lavoro ottenuto con l'altra formula di chilogrammetri 543,4, che sono un trentaquattresimo del lavoro del ciclo.

Da ciò si vede che la differenza che s'incontra con le due formule cresce col diminuire l'estensione del ciclo.

Ma un altro fatto è da considerare, ed è che il lavoro di chilogrammetri 18700 ottenuto con la formula del coefficiente economico non può essere dato dal diagramma del ciclo di un intero chilogramma di vapore, neppure col sopprimere la fase di compressione adiabatica, che scemerebbe il lavoro di Kg. 989. Infatti il lavoro della pressione effettiva durante la prima fase del ciclo, che è a pressione costante, è per l'intero chilogramma di acqua :

$$4^{\text{atm}} \times 10330 \times 0^{\text{m}^3},3064 = 12660^{\text{Kgm}},448.$$

La formula del lavoro della pressione assoluta durante l'espansione adiabatica, che è la seconda fase del ciclo, è

$$L = \frac{p_1 v_1}{\mu - 1} \left(1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{\mu - 1}{\mu}} \right)$$

Questa per $p_1 = 6^{\text{atm}}$; $p_2 = 2^{\text{atm}}$; $\mu = 1.135$ come fa lo Zeuner per il vapore all'origine saturo e secco, dà

$$\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{\mu - 1}{\mu}} = 0,8842$$

e però

$$1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{\mu - 1}{\mu}} = 0.1158$$

Inoltre

$$\frac{p_1 v_1}{\mu - 1} = 140671^{\text{Kg}}$$

Ma la considerazione della formula del rendimento calorifico del ciclo di Carnot compiuto dai gas non è da trascurarsi, a proposito del vapore acqueo saturo, quando non si voglia deter-

e quindi

$$L = 16290 \text{Kgm}$$

dal quale sottratto $p_2 v_2$ per avere il lavoro della pressione effettiva nella fase d'espansione, si hanno

$$5857 \text{Kgm}$$

giacché graficamente $v_2 = 0^{\text{m}3},505$ durante l'espansione e però

$$p_2 v_2 = 10433 \text{Kg}$$

Aggiunti i 5857Kgm a quelli della prima fase, si ha un lavoro totale della pressione effettiva nelle fasi d'ammissione e d'espansione

$$18517 \text{Kgm}$$

che è minore di quello dato dalla formula del rendimento calorifico, cioè 18700Kgm . Ma così facendo si ha un diagramma incompleto del ciclo, terminato con una perpendicolare alla origine della base, la quale cosa è incompatibile col ciclo di Carnot; giacché il corpo non potrebbe così ritornare alle condizioni iniziali, e inoltre il diagramma incompleto equivarrebbe a ritenere una condensazione totale o contrazione isoterma, che darebbe

$$Q_2 > Q_1$$

Che se si togliessero i chilogrammetri della compressione, che sarebbero 989, non resterebbero che 17528Kgm .

Il lavoro poi nella fase di compressione adiabatica qui fu calcolato ricorrendo alle formole della Termodinamica, la prima delle quali è quella del peso di vapore necessario a ricondurre con la compressione tutto il corpo alle condizioni iniziali, cioè 1Kg d'acqua a p_1 e T_1 sebbene su queste formole sia necessario far qualche riserva. Tutto però concorre a dimostrare che la formola del rendimento calorifico del ciclo di Carnot non si avvera esattamente per il vapore acqueo a massima densità.

Del resto, calcolando il diagramma del ciclo considerato nel primo caso col metodo ora seguito, si trovano 55409Kgm di lavoro esterno totale, in luogo dei 55714 dati dalla formula del rendimento calorifico e dei

minare il quantitativo esatto del suo proprio rendimento; e si voglia conoscere soltanto un limite, al quale non si arriva mai nella pratica. Insomma, vale sempre la considerazione del ciclo di Carnot per la teorica generale delle macchine a vapore, essendo del resto, sempre teorico, ossia immaginato il ciclo stesso, anche quando si tratta di veri gas. Quindi esso non è infirmato dalle critiche alle quali fu soggetto, date le ipotesi con le quali s'immagina eseguito, e che devono essere concesse. Per esse il ciclo dà quello che ha.

La ragione poi, per la quale lontanamente è permesso di adattare al vapore acqueo a massima densità le formule dedotte dal ciclo di Carnot compiuto dai gas, è che il diagramma della evoluzione del vapore acqueo può essere sostituito, specialmente in qualche caso particolare, da quello proprio dei gas per equivalenza. E in tal caso anche per il vapore acqueo valgono le espressioni contenenti la temperatura assoluta determinata col coefficiente di dilatazione dei gas. Ma erra, a mio sommosso parere, chi crede che le formule ottenute per i gas valgano esattamente anche per il vapore acqueo saturo quando esso compie un vero ciclo di Carnot, e sieno generali.

Inesattezze poi si riscontrano anche in altre formule della Termodinamica proprie del vapore acqueo a massima densità, come è quella del calore latente, o sia calore interno ed esterno di evaporazione

$$r = A u \frac{dp}{dt} T$$

Infatti il valore di r , se concorda con quello sperimentale ad una temperatura, non è eguale ad un'altra, ed io voglio ora dimostrarlo col dedurre la derivata $\frac{dp}{dt}$ prima da r sperimentale e poi graficamente dalla curva delle pressioni del vapore acqueo saturo costruita coi dati d'esperienza del Régnault. Con ciò sono esclusi i dubbi che sieno le formule empiriche delle pressioni, le quali inducano l'errore.

56835 ottenuti con la formula delle equivalenza. Tuttavia in questo diagramma molto esteso si arriva ad un risultato vicino a quello delle prime formule con un ciclo completo; mentre nel diagramma del secondo caso non basta neppure intralasciare la compressione adiabatica.

Ora a 100° di Celsio il valore di r dedotto dalla formula del Régnault

$$r = 606,5 - 0,695 t - 0,00002 t^2 - 0,0000003 t^3$$

è

$$536,^{cal}6$$

Il volume specifico del vapore a 100° è 1.^{m3}650 e quello dell'acqua si può ritenere 0.^{m3}001; perciò $u = 1.^{m3}649$. Preso $A = \frac{1}{425}$ e $T = 100^\circ + 273^\circ$, ed essendo 10330^{Kg.} la pressione di una atmosfera per metro quadrato, si ha per derivata a 100° con pressione in atmosfere e temperatura di Celsio

$$\frac{dp}{dt} = 0,035893$$

A 195°₅, ossia alla pressione di 14 atmosfere, il valore di r è per la formula del Régnault

$$467,^{cal}7$$

il volume specifico del vapore è 0,^{m3}1383 e quello dell'acqua è 0,^{m3}00115. La derivata sta a quella a 100° come 228 sta a 27,66 costruendola sulla curva sperimentale. Perciò a 195°₅

$$\frac{dp}{dt} = 0,295864$$

e con essa

$$r = 462^{calorie}$$

con una differenza in meno di 5,^{cal}7.

Qualche differenza ancora si trova fra i risultati delle due formule di Termodinamica, che danno il calore specifico del vapore saturo; calore ch'io direi piuttosto *calore graduale o differenziale di saturazione*. Una è

$$h = c_m + \frac{dr}{dt} - \frac{r}{T}$$

e l'altra

$$h = c_m + \frac{dr}{dt} - A u \frac{dp}{dt}$$

nelle quali c_m è il calore specifico medio dell'acqua da 0°, dato dalla formula del Regnault

$$c_m = 1 + 0,00002 t + 0,0000003 t^2$$

ma per temperature non molto elevate, per le quali il Clausius adotta il valore 1,013 costante.

Alla temperatura di 195°,5, p. es. $r = 467,7$; $\frac{dr}{dt} = -0,73722$

e la derivata grafica quale vedemmo, con la prima formula si trova, assumendo 1,013 per c_m ,

$$h = -0,^{cal}72251$$

e con la seconda

$$h = -0,^{cal}71050$$

Quindi le formule che contengono la derivata vera, qual'è quella dedotta dalla curva sperimentale delle pressioni, danno valori minori alle alte temperature, e così anche il punto di inversione del calore specifico del vapore acqueo a massima densità sarebbe più basso di quello ottenuto con la formula

$$h = c_m + \frac{dr}{dt} - \frac{r}{T}$$

e di quello che si ottiene egualmente con la formula che dà il peso di vapore a un punto qualsiasi dell'espansione adiabatica. Questo fatto confermerebbe l'inesattezza di questa formula, inesattezza ch'io dedussi dalla considerazione che l'espansione del vapore acqueo a massima densità non si potrebbe fare fino a -273° , perchè questo vapore cesserebbe a una temperatura più alta, o, come sembra, poco al di sotto di -100° .

Del resto queste formule del calore differenziale di saturazione non hanno alcun significato oltre la temperatura critica, perchè allora il vapore non è più a massima densità, ma è un vero gas. Quindi la considerazione della *temperatura d'inversione* non può farsi, giacchè questa è più alta della temperatura critica e riguarda condizioni del corpo che più non esistono. Il perchè bisognerebbe calcolare il calore specifico del vapore saturo con formule che includessero la temperatura critica e la pressione critica.

CRONACHE E RIVISTE

F I S I O L O G I A

Sul centro dell'udito nella corteccia cerebrale. —

W. BECHTEREW in *Archiv. für Anatomie u. Physiologie*, 1899, espone i risultati delle nuove ricerche sperimentali fatte, sotto la sua direzione, riguardo alla topografia delle sensazioni uditive, dal Dott. Larionoff.

Questi sperimentò primieramente sugli uccelli; asportando un solo emisfero cerebrale, ottenne la cecità e sordità dell'animale nel lato opposto della parte asportata. Questa mancanza di vista e d'udito era dapprima completa, ma in seguito l'animale veniva riacquistando l'una e l'altro quasi interamente. Questo primo dato sperimentale viene a provare il perfetto e totale incrociamiento dei nervi ottici ed acustici.

Le esperienze del Dott. Larionoff furono di poi fatte sui cani e sui gatti. Dall'asportazione completa di tutti e due gli emisferi cerebrali ottenne negli animali completa cecità e sordità. Causa di quest'ultima è senza dubbio l'ablazione della corteccia del lobo temporale, perchè l'asportazione unilaterale di detta corteccia, apporta una forte diminuzione nell'udito dal lato opposto, ed una anche notevole diminuzione dallo stesso lato. Da cui è lecito concludere che si ha un *incrociamiento parziale delle fibre del nervo acustico*.

Operando parzialmente sui cani, e variando intensità, altezza e timbro nel suono, poté l'egregio sperimentatore trarre qualche rilevante conclusione sulla localizzazione percettiva delle diverse qualità di suoni sulla corteccia del lobo temporale.

Così, per esempio, asportando piccole porzioni della corteccia di un sol lobo ebbe come conseguenza una diminuzione d'udito, la quale mentre nei primi giorni si manifestava più marcata nel lato opposto, finiva per diventare eguale in ambi i lati.

Estirpando la quarta circonvoluzione diveniva meno udibile il c_2 ; distruggendo la porzione temporale posteriore della terza circonvoluzione la percezione dei soni da e a c_2 scompariva addirittura, ecc.

Tutto ciò varrebbe a far credere all'esistenza di una vera corrispondenza univoca della chiocciola con la corteccia del lobo temporale, cioè tale che ad ogni determinato tono risponda un dato elemento della corteccia, ossia che « le pareti della chiocciola sono rappresentate nella corteccia da gruppi cellulari contigui ed in ordine ».

Degno di nota è il fatto che nei cani rimase intatto, anche dopo la completa scomparsa della percezione dei toni, il potere percettivo delle parole, sicchè l'autore ammette nella corteccia cerebrale del cane uno speciale *centro percettivo delle parole*.

P. G. COSTANZO.

La superiorità intellettuale e la nevrosi. — Il Dott. Menard, nel *Cosmos*, ha compiuto un accurato studio sopra la relazione che passa tra la superiorità intellettuale e la nevrosi. Lo stesso Aristotile osservava questo nesso e dimostravalo coi fatti di Ercole, Empedocle, Platone e Socrate, uomini di genio e insieme estremamente biliosi, ossia neuropatici. Il Grasset, professore all'Università di Montpellier, cita alcuni fatti, con cui dimostra che gli uomini più intelligenti esercitano con maggior violenza la facoltà di sentire, d'avere emozioni: ora l'attività cerebrale esagerata produce disquilibri nervosi, giacchè quanto più i nervi sono irritati, tanto più sono irritabili, e si finisce col degenerare in istato morboso.

A conferma di questa teoria reca il Grasset parecchi esempi d'uomini superiori, caduti in alienazione, quali sono Guy de Monpassant, Aug. Comte, Villemain, Rousseau, il Tasso, lo Schopenhauer, Newton, Salomon de Caux, Zimmermann, Munchaczy, Andrea Gill, Beaudelaire: O' Connel e Donizzetti furono colpiti di paralisi generale.

Questi ed altri fatti dimostrerebbero, secondo il Dott. Menard, la parentela fra la superiorità intellettuale e la nevrosi. Se è lecito, noi vorremmo citare un proverbio antico italiano: *Chi troppo studia matto diventa*; proverbio fondato su quell'altro non meno antico: *L'arco troppo teso si rallenta*.

Perchè dormiamo noi? — Per rispondere a questa domanda, che tocca uno dei punti più difficili e oscuri della *fisiologia*, il Dottor Surbled, nella *Science Catholique* di Arras (1) pone in campo un'ipotesi singolare e ingegnosissima.

Noi finora non siamo capaci, egli dice, di conoscere il *come* avviene il fenomeno del sonno; possiamo però conoscere la ragione fisiologica, il *perchè* del sonno. Qual è desso?

Il Surbled, dopo d'aver confutato le due teorie vigenti, l'una materialistica che spiega il sonno come un semplice *meccanismo* del cervello, l'altra del Serguéyeff, che ripone nell'organismo tutt'intiero la causa d'un fenomeno essenzialmente sensibile, comincia a stabilire che, come il *cervello* è la sede della sensibilità comune, dell'immaginazione e della memoria, l'organo della sensibilità e del movimento, il centro d'impulsione dei muscoli della vita animale, il servitore dell'*intelligenza*, così il *cervelletto* è l'organo degli appetiti, il centro delle passioni, della vita affettiva, il servitore della *volontà*. E siccome stretto è il legame tra l'intelligenza e la volontà (*ignoti nulla cupido*), così pure stretta è la dipendenza tra le due parti dell'encefalo, il cervello e il cervelletto.

Ciò posto, è da osservarsi che, se caratteristica dello stato di veglia è *l'attenzione*, per contrario *l'assenza* di questa è una delle condizioni le più manifeste del sonno. Ma l'attenzione è atto della volontà, ne è la forma più semplice e più comune; nello stesso tempo però procede da un fenomeno sensibile. « Egli è probabile ch'essa abbia per condizione un afflusso di correnti nervose abbondanti e rapide, dirette dal cervelletto sul cervello, e tenenti in eccitazione permanente le funzioni sensoriali ». Ed ecco la soluzione del nostro problema. La volontà è in esercizio? il cervelletto agisce in istato di veglia. La volontà è sospesa? il cervelletto cessa d'agire ed abbiamo il sonno, che è *apatia* completa, un' *inibizione* funzionale.

Perchè, dunque, dormiamo noi? Perchè la cooperazione *vigilante* dei due cervelli s'arresta; perchè l'encefalo si dissocia e perciò rompe lo stato cosciente; perchè il cervelletto, organo

(1) N. 3. — Février, 1900. — Cfr. in *Revue des q. s. juillet*, 1900, pag. 40 e segg.

degli appetiti, subisce periodicamente un' *inibizione* funzionale, necessaria al certo per la separazione del tessuto nervoso affaticato e spossato dall'esercizio tanto delicato quanto molteplice della sensibilità; perchè l' *attenzione*, modo usuale della volontà, è sospesa in conseguenza; perchè il cervello, abbandonato a sè stesso, non presiede alla vita di relazione e lascia libero corso all'immaginazione nei sonni leggeri e incoerenti.

« Il sonno, conclude il Surbled, non è più incomprensibile alla luce di questa nuova ipotesi; ma non resta meno meraviglioso, attestando l'incomparabile potenza dell'anima vivente e uno dei più ammirabili capi-d'opera divini ».

Sac. Prof. G. BRAMBILLA.

Dell'influenza che esercita la sostanza tossica estratta dai bacilli della peste bubbonica sopra gli elementi cellulari di diversi organi. — Ha dato conto su proprie ricerche il dott. Federico Federici addetto al Laboratorio di Patologia generale dell'Istituto Superiore di Firenze. Sono ricerche minute e coscienziose, condotte mediante l'iniezione del *virus* successivamente sotto la cute, nel fegato, nei polmoni, nei reni di animali da prova. Il risultato generale si può riassumere così: Il *virus* (classificato dal Federici fra i nucleo-proteidibatterici di Hammerstand) agirebbe sugli elementi (cellule) dei tessuti provocando alterazioni e specialmente *degenerazioni* o *necrosi* (cangrene) e fenomeni *flogistici* (infiammazioni) da *iperemie attive* (accumulo di sangue specialmente arterioso) e finalmente gravi alterazioni del liquido sanguigno ed emorragie.

Il segreto nei manicomi. — Degno di nota è un lungo articolo del Dott. Pons negli *Annales medico-psicologiques*. L'autore vi tratta la questione delicatissima dell'obbligo del segreto per i medici e gli infermieri addetti al servizio dei manicomî. L'articolo è improntato ad un sentimento nobile ed elevato delle gravi responsabilità di coloro che son costituiti dal loro stesso ufficio depositari di confidenze sfuggite a persone non più coscienti e di gravi secreti di famiglia. Qualche assennato appunto che l'Autore muove alle leggi vigenti in parecchi Stati, meriterebbe di venire seriamente preso in considerazione dai competenti.

R.

Temperatura del corpo nel digiuno e velocità di assorbimento degli idrati di carbonio. — È comune il concetto che considera il cibo, che l'animale prende, come la sorgente della forza che poi dispiega: calore, energia muscolare, lavoro, tutto si deriva dall'alimento, come in una locomotiva il riscaldarsi, il vaporizzar dell'acqua, il muoversi degli stantuffi e il girar delle ruote si ripete dal carbone gettato ad alimento sulla graticola del focolare. Ma con quale velocità il cibo passa ad influire sulla temperatura del corpo e sul lavoro dei muscoli? E i diversi cibi vi arrivano tutti colla stessa velocità o con velocità diversa? Il problema, assai complesso, venne studiato già sotto non pochi suoi punti dal prof. Ugo lino Mosso e da altri; la *Memoria* (1), che quì ci proponiamo di riassumere, è altro dei contributi di studio sull'argomento, e cerca di far conoscere l'influenza che sulla temperatura del corpo hanno il digiuno e alcuni dei diversi alimenti. La *Mem.* è divisa in tre parti.

I. *Variazioni della temperatura del corpo nel digiuno.* — Richiamiamo l'esempio della locomotiva, più sopra citato. Se l'acqua già vaporizza e la locomotiva è già calda e in azione, io non posso determinare il tempo che passa tra il bruciarsi di un dato pezzo di carbone e il prodursi poi dell'effetto: la macchina corre, ma corre per forze già raccolte precedentemente, e non per quella che ritrae dal pezzo di carbone che ora le ho gettato: per poter misurare il vero a puro effetto ritratto da un dato pezzo di carbone, sarebbe stato necessario che io avessi preso a riscaldare la macchina ferma e fredda: meglio avrei allora misurato celerità e quantità di riscaldamento ottenuto. Applichiamo. Anche « nei cani nutriti colla razione giornaliera mista di pane e carne non si osservano dopo il pasto notevoli variazioni di temperatura, perchè nell'organismo vi è sempre un lusso di provviste di combustibile, ed il nuovo materiale dei pasti ha poca influenza sulla calorificazione ». Invece « nel digiuno si consumano le provviste e dopo, per l'introduzione del cibo, si osservano dei notevoli aumenti della temperatura ».

(1) In Atti Accad. R. Lincei IX. 77.

Sottoponendo diversi cani al digiuno per studiarvi gli effetti sulla temperatura che l'ingestione di cibi avrebbe in essi prodotto, il Mosso ebbe campo di rilevare altri fatti assai importanti e che interessa ricordare.

Anzitutto « si sa che la temperatura, nello stato fisiologico, diminuisce durante la notte, nel giorno aumenta, e la curva presenta delle ondulazioni ». Tenendo i cani in digiuno in modo che la loro temperatura si abbassasse sotto la media normale, il dott. Mosso vide scomparire le oscillazioni diurne: la curva che rappresenta l'andamento della temperatura in questi casi presenta comunemente un rialzo accentuato al mattino, al riattivarsi dell'attività dei sistemi nervoso e muscolare, ma poi lungo il giorno il tracciato assume un aspetto rettilineo, sopprimendo tutte le ondulazioni che prima sentivano l'influenza del cibo, e dimostrando quindi che, mancando il cibo, mancano pure gli aumenti della temperatura che da essa dipendono. — Per verificare la scomparsa delle oscillazioni non è poi necessario abbassarsi di tanto sotto la media: il dott. Mosso soventi la notò in cani con temperatura presso ai 38° .

« A dimostrare poi l'influenza degli alimenti sulla temperatura merita di essere ricordato un altro risultato di queste esperienze: La temperatura dei cani in digiuno, presa tutti i giorni alla stessa ora, dopo alcuni giorni si abbassa lentamente, e, quando ha raggiunto i 36° od i 35° , se somministriamo limitati alimenti, la temperatura s'innalza a poco a poco, giorno per giorno; ma se introduciamo grande quantità di cibo in una volta, la temperatura può raggiungere subito la media, ed anche superarla ».

II. *Velocità di assorbimento e di assimilazione dello zucchero.* — Con quale velocità lo zucchero è assorbito e assimilato e convertito in calore? « Nessun aumento apprezzabile della temperatura si osserva nei cani per piccole quantità di calore, quando sono bene nutriti; ma, quando digiunano da 3 a 4 giorni, basta un grammo di zucchero per Kg. a fare aumentare la temperatura. Quando la temperatura è fra i 38° e i $38^{\circ}5$, gli aumenti sono di $0^{\circ},2$ a $0^{\circ},3$ in mezz'ora dopo la somministrazione dello zucchero. Con una quantità doppia della precedente, cioè due grammi per Kg., l'aumento della tempera-

tura è più evidente; ed è considerevole se la temperatura è inferiore ai 38° dopo un digiuno di 3 o 4 giorni. In alcune esperienze con temperatura di $37^{\circ}5$, due grammi di zucchero per Kg. fecero aumentare la temperatura di $0^{\circ}8$ ed $1^{\circ}0$ in un'ora e mezzo. Otto grammi per K. in un cane, che aveva $37^{\circ}2$ e si trovava nelle stesse condizioni di digiuno dei cani delle esperienze antecedenti, produssero un aumento di $1^{\circ}4$ in 2 ore e 15 minuti ».

« L'effetto dello zucchero risulta meglio evidente quando il digiuno è più prolungato, e la temperatura del corpo più bassa. Con un grammo per Kg. in un cane con $36^{\circ}6$ di temperatura, si è verificato un aumento di $0^{\circ}7$ in 40 minuti. Con due grammi nelle stesse condizioni di temperatura e di digiuno, l'aumento massimo della temperatura fu di $1^{\circ}2$ in una ora e mezzo.... »

« Risulta ancora: che le dosi da 1 a 4 gr. di zucchero fanno crescere rapidamente la temperatura nei primi 10 o 15 minuti; che la massima elevazione è raggiunta in un'ora o due: che l'aumento della temperatura si mantiene costante od elevato, per un tempo che è in rapporto diretto colla quantità di zucchero introdotta ».

Meritano nota in argomento alcuni altri fatti constatati in questa serie di esperimenti (più di 200 esperimenti sopra 50 cani), e cioè:

1) Sempre si è visto la temperatura aumentare più rapidamente quando lo zucchero si è dato in soluzione, che non quando si è dato in pezzi: l'acqua introdotta però non ha influenza, ed anzi talvolta abbassa la temperatura del corpo, come del resto l'abbassano talvolta, appena introdotti, gli alimenti che sono somministrati più freddi dell'animale.

2) Cani stremati di forze, con temperature assai basse e incapaci di sviluppare sufficiente calore da mantenersi in vita, colla somministrazione dello zucchero hanno presentato aumenti della temperatura. Con pari somministrazioni di zucchero sono stati sottratti da morte dei cani in particolare stato di ipotermia: non si è invece riuscito a salvarne altri colla introduzione dell'albumina.

III. *Velocità di assorbimento e di assimilazione del pane.* —

A parità di peso, il pane contiene circa la metà di idrati di carbonio in meno dello zucchero: perciò occorre una quantità doppia di pane per ottenere lo stesso effetto. — Anche somministrando però quantità isodinamiche di pane e di zucchero (il pane cioè in quantità doppia dello zucchero) si nota un fatto importante — che cioè la curva della temperatura, col pane, si eleva assai più lentamente che collo zucchero.

« La digestione trasforma l'amido in glucosio lentamente, ed i prodotti assorbibili penetrano successivamente in piccola quantità nell'organismo, e la combustione si attiva con lentezza ». La cosa il dott. Mosso la dimostra con tutta evidenza riferendo i risultati ottenuti sopra di un cane, al mattino nutrito con zucchero (2 gr. per Kg.), e al pomeriggio, dopo scomparso l'effetto dello zucchero, nutrito con pane (4 gr. per Kg.). Collo zucchero (gr. 12 in 20 d'acqua) il cane dalla temperatura di $36^{\circ}2$ alle ore 8.22^m sale a quella di $37^{\circ}50$ alle ore 9.55^m: col pane invece (gr. 25 in 125 c.c. di acqua) dalla temperatura di $36^{\circ}30$ alle ore 13,35 non sale a quella di $37^{\circ}35$ che alle ore 17.20.^m « Quest'esperienza dimostra che quantità isodinamiche di pane e di zucchero producono quasi la stessa quantità di calore, colla differenza che la temperatura sale rapidamente collo zucchero, lentamente col pane: la massima elevazione di $1^{\circ}15$ si verifica collo zucchero in un'ora e mezzo; occorrono 4 ore e mezzo perchè col pane si raggiunga il massimo di $1^{\circ}05$. L'assorbimento della soluzione di zucchero si compie subito, e quello del pane ritarda più di un'ora ».

È facile comprendere l'importanza teorica e pratica di queste esperienze, le quali, se introducono a comprendere qualche cosa del cammino misterioso per il quale il cibo riesce a sostenere la nostra vita, insieme suggeriscono i primi e migliori provvedimenti per venire in soccorso degli esseri prostrati. Ricordiamo, a tacer d'altro, l'utilità, ora riconosciuta, dello zucchero per una pronta e abbondante produzione di energia, applicata specialmente per sostenere le forze dei soldati in marcia. Altri lavori del medesimo Dott. U. Mosso fin dal 1893 avevano richiamata l'attenzione sul fatto, il quale, confermato pienamente da ricerche altrui e dal Congresso medico di Londra del 1895, in Italia ed all'estero ebbe poi impiego felice, ed ora, nelle nuove esperienze, nuova dimostrazione.

* * Nella medesima seduta dell'Accademia il Prof. U. Mosso presenta anche una nota sulla *velocità di assorbimento degli albuminoidi e dei grassi*. — Il Prof. U. Mosso si è servito delle uova e delle carni di vitello per lo studio dell'azione termogenica delle sostanze albuminoidi, le quali ingerite si comportano diversamente dagli idrati di carbonio, andando soggette, sotto l'azione dei succhi digerenti, ad un ciclo di trasformazioni, alle quali è per ora impossibile di assegnare la rispettiva parte nella produzione del calore. Così l'A. si limita a studiare sommariamente il fenomeno. — L'elemento albuminoso viene nella produzione del calore lentamente utilizzato anche se propinato in grandi dosi, contrariamente a ciò che avviene per gli idrati di carbonio.

Riguardo ai grassi essi vengono utilizzati per la produzione del calore con una velocità inferiore a quella dei corpi proteici ed amilacei, e il loro contegno nell'organismo varia assai da quello degli idrati di carbonio, quantunque la loro composizione non se ne distacchi di molto. Essi vogliono essere impiegati in grande quantità per ottenere aumenti di temperatura attribuibili alla loro combustione. L'A. ha fatto le sue ricerche variando lo stato di digiuno dei cani sui quali ha sperimentato, e darà in seguito uno studio sul rapporto in peso e le variazioni di temperatura fra gli stessi animali nutriti esclusivamente con grassi o con albuminoidi.

Eliminazione del CO_2 nella respirazione. — Il dottor V. Grandis, con lavori eseguiti nel Laboratorio di Fisiologia della Facoltà di Medicina di Buones-Ayres, ha cercato di studiare le leggi che regolano l'eliminazione del CO_2 nella respirazione, e ne riferisce in due Memorie (IX. pag. 130 e 224) alla R. Accademia dei Lincei, della quale la 1^a discute *l'influenza della concentrazione del sangue sulla tensione del CO_2 contenutovi*, e la 2^a esamina *l'influenza dello stato igrometrico sul passaggio del CO_2 dal sangue all'aria*.

Colle ricerche della 1^a Mem. l'A. si propone di chiamare l'attenzione dei fisiologi sull'aumento di tensione del CO_2 nel sangue per l'evaporazione dell' H_2O del plasma sanguigno, e sulla conseguente uscita del CO_2 dal sangue nell'aria degli alveoli polmonari; ciò che contribuirà a spiegare le divergenze fra

gli osservatori che affermano dipendere il fenomeno degli scambi gassosi nel polmone solo dalle leggi della diffusione dei gas, e quelli che, sostenendo che il fenomeno della diffusione non basta a spiegare tutti i fatti che si possono avverare nei reciproci rapporti dei gas nel polmone, ammettono che nell'epitelio delle vescichette polmonari vi sia attività secretoria per il CO_2 e assorbente per l'O.

Dimostrato così nella 1^a Mem. « che il concentrarsi del sangue determina un aumento nella tensione dei gas in esso contenuti, e nel nostro caso del CO_2 , per cui esso acquista una tendenza più forte a separarsi dal sangue stesso e passare nell'aria che venga a contatto col sangue », viene l'A. nella 2^a Mem. ad esporre come da determinazioni molteplici e concordi gli risultati essere « l'aria secca capace di sottrarre al sangue una quantità di CO_2 superiore a quella che è capace di sottrarre la stessa aria, quando sia saturata di vapore acqueo » (p. 227). Una corrente d'aria difatti, previamente disseccata, se è condotta ad intimo contatto col liquido costituente il plasma sanguigno, gli sottrae l'acqua necessaria per saturarsi di vapor acqueo a quella temperatura: quest' H_2O , che abbandona il plasma, fa sì che aumenti la concentrazione dei sali e delle altre sostanze nel sangue disciolte; il CO_2 aumenta la tensione e più facilmente quindi si separa.

Prescindendo da altro, una cosa notevolissima si può subito intanto dedurre da questi esperimenti, la spiegazione degli effetti deleteri dei climi umidi. « Si sa per esperienza che i climi umidi sono dannosi per la salute. Ora, i risultati degli esperimenti riportati in questa Nota autorizzano a ritenere che, non ultima causa del danno che essi arrecano, sia l'impedimento opposto dall'umidità a che il sangue possa liberarsi completamente dai prodotti gassosi regressivi dal metabolismo » (pag. 230).

Ab. Cav. E. L. ASCHIERI — e *mf.*

. Nella **Ciudad de Dios** (n. del 20 Marzo 1900) segnaliamo l'art. di M. Arnaiz *Sul metodo sperimentale in psicologia*, che termina col notare — legittimo l'indirizzo sperimentale della psicologia moderna, per quanto si debbano rifiutare i pregiudizi e gli errori di alcuni suoi fautori, pregiudizi ed errori che solo nascono dal cattivo spirito che informa la filosofia

contemporanea; osservando inoltre che le concezioni psicologiche di Aristotele e di S. Tommaso concordano coi dati sperimentali ora raccolti, i quali a quei grandi in molti punti han dato piena ragione. (p. 407 e segg.) — Del med. A. da segnalarsi gli articoli *El criticismo en psicologia* (nei nn. 5 e 20 luglio) diretti a rivendicare l'unità e l'identità dell'*io* contro la dottrina moderna che lo fanno il prodotto di una collettività e lo disgregano in più personalità indipendenti.

ELETTRICITÀ

Sulla distribuzione della induzione magnetica attorno ad un nucleo di ferro. — Sotto questo titolo il dott. A. Stefanini pubblica negli *Atti della R. Acc. Lucchese* (Vol. 30, p. 251-371) un'importante *Memoria* che riassumiamo.

Le ricerche dell'A. furono intraprese per verificare un risultato accennato dai Dott. Scarpa e Baldo (*Elettricità*, volume IX, 1890) secondo il quale dovrebbe modificarsi la costruzione dei rocchetti di Ruhmkorff. Quei signori, con una corrente inducente data da 3 bunsen, da un rocchetto, il cui indotto era diviso in tre sezioni uguali, ottennero una scintilla di 6 cm., che si elevò a cm. 6,5 togliendo la sezione mediana e che giunse a cm. 8 avvolgendo il filo della sezione mediana in parti uguali sulle due estreme, e a cm. 12,5 quando invertivano le comunicazioni, in modo da riunire insieme le estremità delle spire vicine al nucleo, lasciando libere le estremità delle spire situate alla periferia.

L'A. non ha peraltro ottenuto lo stesso risultato ripetendo quella esperienza; anzi con un campo magnetico di 9 C. G. S. e un nucleo di ferro nel quale il rapporto fra la lunghezza e il diametro era $\lambda = 31$, la lunghezza della scintilla da cm. 3,1 scese a cm. 2, sopprimendo la sezione mediana.

Questa discordanza dai risultati sopra accennati determinò l'A. a studiare la distribuzione dell'induzione magnetica attorno ad un nucleo circondato da un'elica magnetizzante; e per elimi-

nare le cause perturbatrici che potevano provenire dalle variazioni dell'intensità della corrente magnetizzante e dalla durata della chiusura del circuito, egli adoperava due spirali identiche, di poche spire ciascuna, poste in opposizione nel circuito di un galvanometro. Una di esse era tenuta ferma al centro, e l'altra era fatta scorrere lungo tutto il nucleo.

Con diverse di tali coppie di spirali indotte, di diametri diversi, l'A. trovò un massimo dell'induzione a una data sezione fra il centro e l'estremità, se il diametro delle spirali esploratrici è di poco superiore a quello della spirale magnetizzante; al di là di un certo diametro l'induzione magnetica va continuamente decrescendo dal centro all'estremità del nucleo. Un massimo dell'induzione, in una sezione compresa fra il centro e l'estremità del nucleo, sembra prodursi sempre entro la spirale magnetizzante; ma all'esterno di tale spirale quel massimo si ha solamente per valori molto piccoli del rapporto fra la lunghezza e il diametro del nucleo. In queste esperienze il campo magnetico inducente variò da 56 a 20 unità C. G. S. e i valori di λ variarono fra 256 e 30 circa; in un solo caso fu $\lambda = 1500$ circa.

Facendo poi variare la lunghezza della porzione di nucleo che sporge fuori dell'elica magnetizzante, l'A. poté costatare la notevole influenza dell'azione smagnetizzante delle estremità del nucleo: l'induzione al centro fu, cioè, trovata tanto maggiore quanto meno il nucleo sporge dal rocchetto inducente; mentre l'opposto accade per l'induzione alle estremità del nucleo stesso, in vicinanza delle quali l'induzione sembrerebbe avere un massimo per una determinata lunghezza della porzione sporgente.

Da tutte le esperienze dell'A. su questo soggetto sembra infine doversi concludere che nella costruzione dei rocchetti giovi distribuire uniformemente le spire indotte sulla porzione mediana del nucleo, che dovrebbe quindi sporgere assai dalla estremità del circuito indotto.

Ing. B. B.

Il processo Stassano di produzione dell'acciaio e del ferro col mezzo di forni elettrici forma oggetto di studio anche da parte degli scienziati ed industriali esteri. Le riviste americane se ne occupano: tra queste l'*Electrical Review*, nella quale il signor John B. C. Kershaw fa uno studio critico molto interes-

sante del nuovo processo di fabbricazione dell'acciaio e del ferro dovuto all'italiano Cap. Stassano, che già ne ha fatto una applicazione a Cerchi e si prepara prossimamente ad estenderla su scala più vasta in Valle Camonica (Darfo), dove si dovranno produrre annualmente con tre forni elettrici quattro mila tonnellate di ferro. Il processo consiste nel far passare in un forno elettrico speciale e ad azione continua delle mattonelle formate di una miscela di minerale di ferro polverizzato e di calce in polvere, in una proporzione dovuta, agglomerati col mezzo di una sostanza appropriata. Il forno sperimentale di Cerchi ha un'altezza di tre metri e consuma 1800 ampères con 50 volts di tensione per produrre 30 chilogrammi di metallo all'ora. Il signor Kershaw teme che la composizione del ferro e dell'acciaio ottenibile con questo processo non sia sempre la stessa, e quindi non sia necessario un trattamento supplementare. Ad ogni modo egli è d'avviso, ed in questo conveniamo anche noi, che il forno Stassano ed il processo relativo non sono convenienti nei paesi ove il carbone è a buon prezzo; ma in Italia, dove il carbone è caro e dove per compenso sono abbondanti le forze idrauliche e, in parecchi luoghi, di facile utilizzazione, riusciranno a dare risultati molto soddisfacenti e forse ad imporsi agli altri processi di fabbricazione del ferro e dell'acciaio.

Sulla pretesa perdita di carica elettrica per evaporazione. — (A. Pochettino ed A. Sella nei Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, 1 Luglio 1900). — Gli autori di questa interessante memoria, riassumendo una serie di esperienze da essi fatte, incominciano col notare che la questione, se i vapori che si sollevano dalle superficie di un liquido elettrizzato evaporantesi, asportano o no delle cariche elettriche, presenta un interesse grandissimo sia considerata in sè, come questione meramente scientifica, sia per le conseguenze rispetto all'origine dell'elettricità atmosferica. Ricordano a grandi tratti le esperienze degli scienziati che si occuparono dell'argomento, dividendosi in due campi opposti, gli uni con Buff, De la Rive, Dellmann rispondendo affermativamente alla questione, gli altri con Blake, Lecher e Wirtz negando recisamente la perdita per evaporazione. Sorto ultimamente il Pellat a sostenere la tesi dei primi, appoggiandosi però a due sole esperienze, i sig. Pochet-

tino e Sella si accinsero a riprendere il problema interessante colle più grandi precauzioni sperimentali. Il metodo da essi tenuto fu quello di determinare il tempo necessario per una determinata perdita di carica di un piattello metallico, sul quale si poteva porre uno strato di acqua, mentre la superficie veniva lambita da una corrente di aria ora secca, ora satura di umidità.

I due sperimentatori vennero alla conclusione recisa che l'evaporazione non produce perdita di carica.

Il telegrafo (Industrie électrique del 25 Luglio 1900). — Questo nuovo apparecchio permette di registrare a distanza la parola e di riprodurla. Esso è basato sopra il noto fenomeno del *magnetismo residuo*. Per registrare la parola o un suono qualsiasi, purchè chiaro e distinto, si dispone una piccola elettrocalamita nel circuito primario o secondario di un posto telefonico. Fra i poli di questa elettrocalamita si muove un filo d'acciaio di movimento uniforme e continuo, ottenuto mediante una disposizione meccanica qualsiasi. Il campo magnetico, nel quale si muove il filo d'acciaio, varia in ciascun istante in funzione della corrente ondulatoria generata dalla parola o dal suono, per il che si ottiene come risultato che il filo suddetto riceve nei diversi punti della sua lunghezza una successione di magnetizzazioni trasversali, il cui senso e la cui grandezza sono, del pari funzione della corrente ondulatoria provocata dal suono emesso. In una parola, si riesce in tal modo a registrare le variazioni di magnetizzazione prodotte dalla corrente ondulatoria anzidetta nel nucleo dell'elettrocalamita, vale a dire si viene in certa guisa a fissare la curva magnetica della parola pronunciata davanti all'istrumento.

Questo dispositivo è evidentemente invertibile; quindi, per riprodurre il suono o la parola, basterà mettere un telefono in serie coll'elettrocalamita che ha servito alla sua registrazione e di far passare fra i poli di questa elettrocalamita il filo d'acciaio sul quale si sono prodotte le impronte magnetiche. Allora i fenomeni si succedono nell'ordine inverso di prima, cioè le correnti ondulatorie indotte dalle variazioni di magnetizzazione del nucleo dell'elettrocalamita al passaggio del filo d'acciaio, hanno per effetto di riprodurre la parola nel ricevitore telefonico.

Volendo poi adoperare l'apparecchio per altre registrazioni e riproduzioni a distanza dei suoni, basterà cancellare la registrazione precedente, per il che si richiede di far passare una corrente continua nelle spire dell'elettrocalamita, che serve alternativamente di registratrice e di ricevitrice; il filo d'acciaio è allora pronto per ricevere impressioni nuove.

Il Sig. *Valdemar Poulsen*, che ha presentato questa nota all'*Académie des sciences* di Francia, non si accontenta di presentare il principio che può ricevere una applicazione molto utile e relativamente non difficile, ma ricorda anche una esperienza interessante fatta da *Pedersen*, basandosi appunto sul principio enunciato, e nella quale si potè ottenere la registrazione di due conversazioni sullo stesso filo d'acciaio. Si hanno così infatti sovrapposte sul filo medesimo due curve magnetiche, il che ha realmente per effetto di dare in ciascun punto del filo la risultante di esse; ma siccome una delle due componenti si trova sempre neutralizzata da uno degli organi ricevitori, si ha il modo di raccogliere a piacimento, secondochè si fa uso dell'uno o dell'altro dei due ricevitori, la prima o la seconda serie delle componenti vale a dire la prima o la seconda conversazione. Grz.

* * Nelle pubblicazioni segnaliamo :

P. Iusto Fernandez, *El magnetismo y la electricidad* — serie d'articoli diligenti, coi quali il P. Fernandez nella *Ciudad de Dios* di Madrid viene ritessendo la storia dell'elettricità e del magnetismo attraverso all'antichità e al medio evo, arrivando (nell'ultimo articolo — del 5 agosto) a Dufay, che stabilisce la legge delle attrazioni tra le elettricità eteronime e delle ripulsioni tra le omonime.

Di due note, una dell'illustre **A. Pacinotti**, *Circa ai viali elettromagnetici* (N. Cimento, Giugno, p. 386), l'altra di **Q. Majorana**, *Sull'effetto Volta* (Atti R. Lincei IX, 2° sem. p. 132) daremo conto prossimamente.

CHIMICA

Il monumento di Lavoisier. — Antonio Lorenzo Lavoisier nacque in Parigi il 16 agosto 1743. A vent'anni ebbe

premiata dall'Accademia di Parigi una sua Memoria sul tema a concorso *Miglior sistema di illuminazione*, e nel 1773 iniziò le sue ricerche sull'aria e sull'acqua, che dovevano condurre in pochi anni a bandire dalle scuole la teoria del flogisto di Sthein. Chiamato ai posti di appaltatore generale, di direttore generale delle polveri e dei nitri, di amministratore della cassa di sconto ecc. vi spiegò tutta la versatilità e grandezza del suo ingegno correggendo abusi, studiando e proponendo nuovi metodi di fabbricazione, discutendo sulle finanze; ma purtroppo, per queste stesse cariche, si trovò additato all'odio dei rivoluzionari, che, su accusa di Dupin, lo condannarono a morte. Stava allora Lavoisier compiendo ricerche di chimica del più alto interesse e chiese che l'esecuzione della sentenza gli fosse differita di alcuni giorni, solo per poter compiere una grande scoperta. « La repubblica non ha bisogno ne' di dotti, ne' di chimici » gli rispose Dumas, e lo mandò subito al patibolo (8 marzo 1794). Così periva il fondatore della chimica moderna, colui che introducendo la bilancia nei sistemi di ricerche e discutendo profondamente le reazioni e gli aggruppamenti molecolari dei corpi, aveva portato nei laboratori una rivoluzione, e additato ai chimici orizzonti nuovi, quali Haüy allora li segnava ai mineralogisti, e prima Galileo li aveva rivelato ai fisici, ed agli astronomi li avevano additati Copernico, Newton e Keplero.

Alla memoria di questo Grande non era stato ancora eretto un monumento. Si riparò in questi ultimi anni, e offrendone ai lettori l'incisione dal *Cosmos*, la accompagniamo coll'articolo, col quale il medesimo periodico (n. 811, pag. 166) la presentava ai suoi lettori:

« Il monumento innalzato a Lavoisier con una sottoscrizione internazionale promossa dall'Accademia delle Scienze è stato inaugurato solennemente, il 27 luglio, sulla piazza della Maddalena in Parigi.

Berthelot, Moissan e Leygues, ministro della P. I. hanno successivamente preso la parola. Con una rapida improvvisazione il Berthelot ha riassunto l'opera del celebre chimico. Moissan, segretario del Comitato del monumento, ha detto come l'opera sia stata condotta felicemente a termine, e ne ha fatta

la consegna alla città di Parigi. Riferiamo più sotto il suo discorso. Infine M. Leygues, dopo aver richiamate le grandi epoche della vita dello scienziato e della sua opera, non ha dubitato — cosa della quale, nei tempi che attraversiamo, gli dobbiamo essere grati — di aggiungere:

Lavoisier, portato via dalla bufera della rivoluzione, coinvolto nel processo degli appaltatori generali, ebbe il capo troncato.

La Francia in preda alla guerra civile ed esterna, simile all'Aiace dell'antica tragedia, batteva in mezzo a tenebre popolate di fantasmi. Non cerchiamo nè di spiegare nè di scusare. Gli accusatori ed i giudici di Lavoisier tradirono l'umanità e la patria.

Quella morte fu un grande delitto!

Discorso di H. Moissan. — Come segretario del Comitato della statua di Lavoisier io ho un caro dovere da adempire, quello di ringraziare i generosi oblatori, i quali tanto cortesemente ci hanno voluto aiutare ad erigere questo monumento.

Del resto il compito del Comitato è stato uno dei più facili. Il nostro appello è stato raccolto da tutti: parve quasi che ognuno degli oblatori avesse voluto riparare una dimenticanza personale, e molti dei nostri sottoscrittori con meraviglia hanno sentito che Lavoisier non aveva ancora una statua.

Dumas aveva però già reso giustizia al nostro grande chimico raccogliendo e pubblicando i suoi lavori. La statua non poteva venire che dopo. Vi sono delle glorie premature che bisogna far presto a tradurre nel marmo o nel bronzo, perchè i nostri figli non ne perdano il ricordo: Lavoisier poteva aspettare. L'importanza delle sue concezioni filosofiche fu tale che cento anni sono passati sulla sua opera senza distruggerne la grandezza e l'armonia. La sua memoria era ben sicura di sopravvivere un secolo più tardi tra i filosofi ed i pensatori. La portata e la forza delle sue idee furono anzi sì grandi, che i suoi ammiratori sono più numerosi ora che non lo sieno stati durante la sua vita. Felici i novatori, la cui opera ingrandisce così col tempo.

La nostra sottoscrizione non poteva essere che internazionale. Tutti i popoli sono solidali e devono il loro tributo all'uomo di genio che suda per l'umanità. Ma noi ci teniamo

a ringraziare tutti, vicini o lontani, quelli che ci sono stati larghi di loro affettuosa collaborazione. Io devo ricordare la premura colla quale si sono formati Comitati all'estero come in Francia. La Germania, l'Inghilterra, l'Austria-Ungheria, il Belgio, la Danimarca, la Spagna, gli Stati Uniti, la Grecia, l'Olanda, l'Italia, il Messico, la Svezia e la Norvegia, la Svizzera si sono fatte un dovere di prender parte alla nostra sottoscrizione. A tutti i nostri più cordiali ringraziamenti.

Aggiungerò che noi dobbiamo un attestato speciale della nostra riconoscenza a S. M. l'Imperatore Nicolò II, che si è compiaciuto di prendere questa sottoscrizione sotto il suo alto patronato.

Il nostro lavoro, come vedete, è dunque stato facile. La costituzione del Comitato ed il compimento dell'opera non hanno richiesto che tre anni. E tuttavia noi abbiamo già a deplorare delle perdite tra i membri più attivi dei nostri Comitati stranieri! In Russia abbiamo perduto il generale De Tillo, l'anima di quel Comitato. S'era dato tutto cuore a quest'opera e non ne vede il compimento! Noi conserveremo per la sua generosa ed amorevole attività il più tenero ricordo. La morte ci ha pure tolto il chimico Frésenius, che s'era addossato il grave peso di presiedere il Comitato di Germania.

Grazie a tutte le buone volontà, all'appoggio del Governo e della Città di Parigi, la statua di Lavoisier si innalza ora sulla piazza della Maddalena, dove si trovava la casa ch'egli abitò negli ultimi anni.

Lo scultore Barrias l'ha fatto rivivere per noi in tutto lo splendore della sua forza e della sua intelligenza. La testa alta, il braccio teso: sembra rispondere a'suoi detrattori e difendere la sua famosa teoria della combustione. — Due alto-rilievi completano l'idea che noi possiamo farci di questo scienziato. Nel primo il Barrias ce lo presenta in mezzo al suo laboratorio, tutto inteso alle ricerche e dettante alla moglie i risultati delle esperienze. Nel secondo vediamo Lavoisier all'Accademia delle Scienze, in atto di esporre a D'Alembert, a Condorcet, a Monge, a Lagrange i suoi lavori e le sue teorie. Da una forza irresistibile allora il nostro spirito si sente tratto a pensare alla fine tragica del grande chimico, e riconosciamo che siamo ben lontani dall'avere soddisfatto al nostro debito di riconoscenza.



Monumento ad A. L. LAVOISIER

INAUGURATO IL 27 LUGLIO 1900

sulla Piazza della Maddalena a Parigi.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

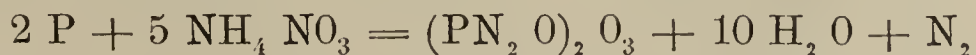
In nome del Comitato io ho l'onore di consegnare la statua di Lavoisier alla città di Parigi ».

L'arsenico non è un corpo semplice ? — Il Professore Fittica dall'Università di Marbourg annuncia una sua scoperta, la quale, se è vera, è certo della più alta importanza, perchè condurrebbe a ritenere che l'arsenico non è un corpo semplice, ed è invece un composto di fosforo: il fosforo, fuso in presenza dell'ammoniaca e sotto l'influenza di un ossidante energetico, dà un composto che è l'arsenico.

Tra i diversi processi usati dal chimico tedesco, il seguente è dei più semplici e dà i migliori risultati (dall'8 al 10 % di arsenico).

Due grammi di fosforo amorfo sono posti a scaldare con gr. 12.9 di nitrato ammonico finamente polverizzato: colle debite precauzioni si modera la vivacità della reazione e poi si lascia raffreddare. La massa (una materia bianco-grigiastra) si raccoglie coll'acqua, e dopo filtrazione, la soluzione, che mostra una reazione acida, si tratta con acido solfidrico. Il precipitato giallo è disciolto nel carbonato d'ammoniaca, ed il solfuro d'arsenico (precipitato di nuovo in quest'ultima soluzione coll'acido cloridrico) può allora essere identificato per mezzo delle sue reazioni con Az H^3 e HCl , colla sua trasformazione in acido arsenico, colla precipitazione di quest'ultimo corpo mediante il cloruro ammonico-magnesiaco, che poi si esamina coll'apparato di Marsh.

L'arsenico non sarebbe dunque un elemento, ma una combinazione del fosforo probabilmente col protossido di azoto che si sviluppa nella decomposizione del nitrato d'ammoniaca. Importante intanto il notare che il peso molecolare della combinazione $\text{P Az}^2 \text{O}$ (74.94) coincide col peso atomico dell'arsenico (74.2). — Così la *Revue générale des sciences* del 15 luglio, p. 818. Il *Progresso* (n. 8, p. 178) dopo data l'equazione della reazione che si ha riscaldando il fosforo col nitrato ammonico:



soggiunge: « Questa teoria esplicherebbe l'osservazione fatta nel principio del XIX secolo che, alla luce, allo stato di fusione e sotto l'azione dell'ammoniaca gassosa, il fosforo farebbe nascere una varietà nera, che Flückiger nel 1892 ha preteso essere dell'arsenico.

Se queste constatazioni saranno verificate, esse produrranno una vera rivoluziense scientifica, particolarmente in tossicologia ».

Come abbiamo detto, la scoperta del Prof. Fittica, se vera, è certo della più alta importanza: attendiamo però di vederla confermata.

L'alluminio nella produzione delle alte temperature.

-- Presentito nell'allumina fin dal principio del secolo ed ottenuto dal Wöelher nel 1827, l'alluminio, nelle sue vere proprietà, continuò ad essere, si può dire, ignoto ai chimici fino al 1854, all'anno cioè nel quale Saint-Claire-Deville con metodi nuovi lo preparava puro e lo presentava bello di proprietà che comparivano affatto nuove. Dell'alluminio Deville parlava all'Accademia il 6 febbraio 1854; e l'Accademia registrava poi tra le sue sedute celebri quella del 18 giugno 1855, nella quale il giovane (aveva 37 anni) chimico nel sodio le presentava per la riduzione un reattivo potente e reso di poco costo, ed insieme le offriva la prima asta di alluminio, fusa a spese dell'imperatore. Da quell'epoca un nuovo ramo di metallurgia veniva inaugurato ed aperta una nuova industria; ed il metallo bianco, leggero, duttile tanto e tanto tenace, resistente agli assalti dai gaz dell'atmosfera ed anche di alcuni degli acidi più forti, diffuso in ogni zolla di argilla, si fece affascinante, sicchè preparato su vasta scala e disceso dai primi prezzi di mille lire circa al Kg. a quello di 300 già nel 1856, a 100 in alcuni anni fa, ed ora a sole L. 5 al Kg. (ed anzi a L. 2,50, dicesi, agli Stati Uniti) si fece salutare, in modo particolare degli americani, come il *metallo dell'avvenire* (1). Per vero la marcia trionfale

(1) Aggiungiamo quì le notizie più complete che ci vengono ora fornite dal nostro collaboratore prof. G. Brambilla: « Non sono ancora quindici anni, e l'alluminio era considerato come un metallo raro e senza avvenire. La sua produzione in tutto il mondo, non oltrepassava i 1300 Kg. Allora era l'Allemagna la più grande produttrice dell'alluminio. L'Inghilterra, la Francia, gli Stati Uniti ne fabbricavano insieme, appena 3000 Kg. Ora, nel 1898, la produzione totale nel mondo toccava all'incirca i 4 milioni di Kg. I grandi produttori sono oggi giorno gli Stati Uniti, la Svizzera, la Francia e l'Inghilterra. L'Allemagna è passata al 4° grado; essa fa importazione dell'alluminio in luogo d'esportarne. Gli Stati Uniti ne hanno prodotto — nel 1898 — 2358.704 Kg, la Svizzera

del nuovo metallo non fu così rapida come sulle prime la si era promessa: fu però sempre continua ed ascendente, e benchè fatta lenta ora dalle difficoltà della saldatura, ora dalle alterazioni sofferte negli impieghi di cucina ed in particolare dalle corrosioni esagerate attribuite alle acque salate, questa marcia finì però col portare l'alluminio in mille applicazioni le più disparate, nella confezione di oggetti di ornamento, di cancelleria, da tasca, di divozione; a sostituire il ferro, il rame ecc. sicchè mentre quarant'anni fa un pezzettino di alluminio era una rarità riservata ai gabinetti ed ai laboratori, ora è invece oggetto comune di ogni casa, e si direbbe persino del corredo di ogni persona. — Adesso è anche l'elettricità che comincia a sostituire l'alluminio al rame nei fili conduttori destinati alla trasmissione della forza. Nell'anno passato (*Cosmos*, n. 811, p. 161) più di 500 tonnellate di alluminio in fili sono stati così impiegati agli Stati Uniti, e si crede che per il corrente anno tale cifra andrà duplicata. Questo successo è dovuto alla intraprendenza della *Pittsburg Reduction Company*, che ha organizzato produzioni di fili e di canapi in alluminio e applicazioni su vasta scala; con un peso di metà di quello del rame la spesa è ridotto d'un terzo.

Ma una applicazione affatto inattesa e della più alta importanza sta forse ora per ricevere l'alluminio e della quale non si ponno misurare ancora tutte le conseguenze — quella di poter servire alla produzione delle più elevate temperature. La cosa

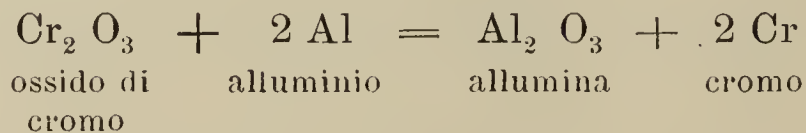
800,000 Kg. la Francia 600,000 Kg, l'Inghilterra 300,000 Kg. Naturalmente il costo di questo metallo soffre un'abbassamento continuo. Nel 1835, allorchè l'alluminio non era che un prodotto da laboratorio, costava 1250 L. al Kg. Dopo, nel 1856, il prezzo discendeva a L. 375. Dal 1857 al 1886 il prezzo si mantenne nei limiti di 125 lire. D'allora in poi l'abbassamento fu progressivo. Nel 1886, il valore fu L. 88 al Kg. Nel 1890, 19 lire; nel '91, L. 15; nel '92, L. 6; nel '94, L. 5; nel '95 L. 4; nel '97, L. 3,20; nel 98, L. 2,70; ed ora L. 2,50. Subirà ancora un piccolo ribasso; ma siamo vicini al limite imposto dal modo dell'attuale fabbricazione. Si discenderà forse a 2 lire. Che importa? Gli estremi si ponno sempre allargare. — Produzione: nel 1885, 13 000 Kg.; nel 1898 Kgr. 398,704. Prezzo: nel 1855, 1200 lire; nel 1898 L. 2,70. (*Nature*) ».

è esposta bene e pienamente in un articolo del *Cosmos* (n. 808, p. 76) che ci facciamo dovere di riferire:

« Nel 1898 M. Goldschidt, chimico ad Essen, pubblicava un lavoro che destò rumore in Germania. Si trattava di un nuovo metodo per ottenere certi metalli (cromo, manganese ecc.) fino a quel momento difficili ad aversi puri, ed insieme di realizzare elevate temperature. In Francia se n'è parlato poco del nuovo metodo, pure tanto interessante, ed ecco perchè, per quanto rigorosamente non si tratti di una novità, è conveniente dirne ora parola.

Si sa da tempo (Vöhler, Deville) che l'alluminio è capace di ridurre un gran numero di ossidi metallici, ma fino al momento nel quale il Goldschmidt pubblicava il suo processo, nessuno aveva cercato di cavare partito da questa proprietà per la preparazione in grande di metalli, che fino a quel momento non s'erano potuto avere che coi forni elettrici.

Il nuovo processo è basato su di reazione assai semplice: consiste nel mescolare l'ossido del metallo da ottenersi con un dato peso di alluminio in polvere e provocando dopo la reazione col portare ad una temperatura sufficiente un punto della mescolanza: l'alluminio s'impadronisce dell'ossigeno dell'ossido per dare dell'allumina e lascia il metallo in libertà. Nella preparazione del cromo si ha la reazione:



Il cromo si raccoglie sul fondo del crogiuolo.

Seguiamo ora il processo operativo. — Anzitutto il crogiuolo del quale si fa uso deve essere internamente rivestito di allumina per difenderne le pareti contro l'azione dell'alta temperatura che vi si produrrà colla reazione. Un tale crogiuolo lo si riempie di una miscela in proporzioni definite dell'alluminio e dell'ossido del metallo che si vuol ottenere (ossido di manganese se si vuole manganese, ossido di cobalto se cobalto ecc.): ma ecco allora una difficoltà: come far nascere la reazione? Non si può scaldare il crogiuolo, perchè non resisterebbe punto alla temperatura necessaria per iniziare la reazione; infiammare

direttamente la mescolanza, anche col cannello, impossibile. Il Goldschmidt con rara sagacia trovò modo di girare la difficoltà.

Guardate il servo che mette fuoco al carbone: egli non accosta immediatamente il zolfanello al carbone: tra il zolfanello ed il carbone è un po' di carta o di legna, facilmente accensibile, che egli interpone, ed allora la fiamma si appiglierà. Di un intermezzo simile — simile nel compito, ma non nella costituzione — si è servito il Goldschmidt, e se lo è preparato formando piccole pallottole d'una pasta composta di biossido di bario (o d'un altro biossido), di alluminio e di una sostanza agglutinante (gomma o resina), coll'aggiunta di un filo di magnesio fissatovi nel mezzo. Come si usa? Posta nel crogiuolo la miscela di alluminio e di biossido di cromo (supposto che si voglia preparare del cromo), la si ricopre di una miscela di alluminio in polvere e di biossido di bario e vi si colloca sopra la pallottola che farà da miccia. Basta allora accendere il filo di magnesio perchè la combustione si propaghi alla pallottola, e colla reazione dell'alluminio sul biossido di bario si svilupperà tale calore, che determinerà l'accensione di tutta la mescolanza: non c'è più altro da fare, dopo questo, che aggiungere man mano una certa quantità della mescolanza primitiva (nel caso supposto, ossido di cromo ed alluminio in polvere) e la reazione continuerà da se. Se si inclina il crogiuolo, se ne vede allora il contenuto al bianco abbagliante; ciò che non deve in nessun modo far meraviglia se si pensa che la temperatura vi è almeno eguale a quella ottenuta coi fornelli elettrici, da 3000° a 3500°. Ad una tale temperatura il cromo è liquido e si raccoglie sul fondo del crogiuolo, mentre l'allumina gli galleggia di sopra come scoria. Raggiunta la quantità di metallo che si voleva, si arresta l'operazione e si lascia raffreddare: si può così raccogliere il cromo non più in piccola quantità, come nei forni elettrici, ma in un blocco notevole, per es. di 25 e più Kg. se il crogiuolo usato era abbastanza capace. Come il cromo, con un tale processo si ponno preparare il manganese, il ferro, il nichel, il cobalto, ed anche il vanadio, il tantalio, il niobio. Meno facile gli è di ottenere in masse compatte il berillio, il titanio, il boro, il silicio, il cerio, il torio ecc.: meglio isolarli sotto forma di leghe, il

boro e il titanio col ferro, il berillio col rame. — Notiamo che gli ossidi alcalini ed alcalino-terrosi ($\text{Na}_2\text{O} : \text{K}_2\text{O} : \text{CaO} : \text{BaO} : \text{SrO}$) sono essi pure decomposti dall'alluminio, ma i metalli alcalini, sotto l'alta temperatura prodotta dalla reazione, passano allo stato di vapore e distillano.

Il processo Goldschmith presenta un grande vantaggio sui forni elettrici; dà metalli puri, affatto privi di carbone e (con un eccesso di ossido) anche di alluminio; e quanto questo importi lo si comprende subito solo che si osservino le modificazioni di proprietà che una quantità di carbone, anche piccolissima, introduce nei corpi. Un esempio a dimostrazione.

Aprite un libro di chimica, anche recente, e cercatevi le proprietà del manganese. Vi leggerete press'a poco così: « Il manganese si accosta ai metalli della famiglia del ferro: si altera però più facilmente, decompone l'acqua a 100° , ed all'aria umida si risolve in polvere formando un ossido bruno » Ebbene! il manganese preparato col processo Goldschmidt non possiede nessuna di queste proprietà, non decompone l'acqua a 100° , e si mantiene inalterato nell'aria umida anche per intere annate (1). Donde una tale differenza? Da questo, che il metallo, che prima si preparava, non era punto metallo puro, ma un carburo di manganese. Questa differenza tra il metallo puro ed il metallo carburato non esiste soltanto per il manganese, ma anche per il cromo e per altri metalli ancora (2). Basta questo per far comprendere l'importanza di un processo, che permette di ottenere dei metalli privi di carbone.

Allorchè si rompe il crogiuolo per estrarre il blocco del metallo, vi si trovano di spesso nell'interno e sulla superficie delle scorie dei piccoli cristalli colorati diversamente a seconda dei metalli preparati: non sono che allumina cristallizzata (rubini, zaffiri), e la loro formazione dimostra troppo evidentemente quale alta temperatura dovette dominare nell'interno del crogiuolo durante l'operazione. Eppure una tanta temperatura

(1) Veramente un po' di ossidazione il manganese la soffre, ma lentissima e solo alla superficie.

(2) Se ricordi per es. il ferro. Quanta differenza tra le proprietà del ferro e quelle dell'acciaio e della ghisa!

non vi era che localizzata in un ben piccolo spazio, perchè il crogiuolo (se provvisto di un rivestimento interno di buon spessore) durante tutta l'operazione poteva ben essere all'esterno impunemente toccato colla mano.

È utilizzabile industrialmente una sì sorgente di calore sì intenso? Qualche cosa s'è ottenuto, ma poco finora (1); l'ultima parola però non è ancora detta, è ancora riservata all'avvenire, e l'avvenire pur tante ce ne giuoca di sorprese!

Questo processo di ottenere alte temperature può sembrare troppo costoso: osserviamo però che si può mescolare all'alluminio dell'ossido di ferro in sostituzione dell'ossido di cromo, e si realizzerebbe subito così una notevole economia: come residuo si otterrebbe allora del ferro metallico puro, dalla cui vendita si ricaverebbe di che compensare in parte la spesa per la compera dell'alluminio. E poi non si potrebbero sperare per l'alluminio altri ribassi ancora?

L'idea di utilizzare il processo Goldschmidt come sorgente di calore non è dunque così paradossale come sulle prime può parere: da questo processo dovremmo anzi aspettarci il focolare ideale. Non fumo, non sviluppo di gaz, e, come residui, non ceneri, ed invece del ferro puro! Chissà che non si trovi lì il focolare del motore leggero, col quale dar vita all'aeronautica ed agli automobili! Queste applicazioni sono però secondarie e per il momento è alla preparazione in grande del cromo e del manganese che il processo Goldschmidt è adoperato. E di fianco a questo nuovo forno qual posto (prescindendo da quello che gli conserveranno la preparazione del carburo di calcio e del carborundum) qual posto resterà al fornello elettrico? Sarà forse detronizzata la invenzione sì maravigliosamente perfezionata da Moissan? L'avvenire lo dirà ».

Il Separatore Mazza. — La separazione dei vari gaz confusi in una miscela in questi ultimi anni la si è cer-

(1) Nello stesso n. del *Cosmos* (pag. 66-67) si accenna alla saldatura delle rotaie ottenuta col fornello Goldschmidt. Basta all'uopo nel crogiuolo, in mezzo alla miscela di alluminio e ossido di ferro, accomodare e comprimere l'una contro l'altra le due estremità delle rotaie da saldarsi, rammollite dall'enorme calore.

cata ed anche ottenuta per le vie le più disparate e mettendo a profitto le attitudini o le proprietà dei corpi le più diverse, in moltissimi casi usando solo le forze fisiche e meccaniche senza punto far ricorso ad affinità chimiche ed a reazioni. La permeabilità attraverso alle sostanze porose, diversa di grado per i gas diversamente densi, era conosciuta, e Rayleigh e Ramsay l'hanno splendidamente applicata come altro dei metodi per accrescere la proporzione dell'argon sull'azoto nelle loro classiche ricerche del '94. Si sa che l'ossigeno e l'azoto, fatti liquidi vaporano con ineguale facilità: data la macchina Linde, ecco applicata questa proprietà alla preparazione di un'aria più ricca di ossigeno ed anche dell'ossigeno puro (1).

(1) Richiamo una pagina che io scriveva nello scorso anno nell'*Annuario meteor.* (ll. 35) in proposito: « L'aria liquida bolle a $-191^{\circ}4$; è da notarsi però che il fenomeno avviene in condizioni e con circostanze affatto speciali ed assai interessanti, e che segnano una vera distillazione frazionata. L'azoto bolle a -193 e l'ossigeno invece a -181 : nell'ebollizione è dunque l'azoto il primo a scomparire, ultimo l'ossigeno, e mentre quindi al principio dell'operazione nell'aria liquida si avevano l'ossigeno e l'azoto nella proporzione da 1 a 4, dopo un certo periodo si può riuscire ad avere la proporzione rovesciata dal 70 ed anche dell'80 per cento di ossigeno con solo 30 o 20 di azoto. Il fenomeno avviene qui come avviene in una miscela di acqua e di alcool portata all'ebollizione: l'alcool per il primo se ne va e resta ultima e quasi sola l'acqua; soltanto che coll'aria liquida il fenomeno riesce più evidente e tale da costituire una delle esperienze di scuola meglio dimostrative. Secondo i suggerimenti di Tripler si versi in una bottiglia un po' d'acqua comune e sopra vi si distenda uno straterello di aria liquida, che in questo stato e per la predominanza dell'azoto avrà la densità $= 0,885$: scompare l'azoto? ed ecco raccogliersi le goccioline dell'ossigeno, le quali toccando facilmente una densità superiore a quella dell'acqua (1.124), attraverso a questa si aprono la strada e cadono al fondo. — I meteoristi hanno in questo un nuovo argomento per dimostrare che ossigeno ed azoto nell'aria sono mescolati, non combinati, e loro poi tornerà grato il sapere che questa semplice nozione adesso rimuta dalle fondamenta l'industria dell'ossigeno, la quale, nata jeri col processo Garuti appoggiato sull'elettrolisi dell'acqua, adesso approfitterà invece meglio dell'aria fatta liquida colla macchina Linde, che fornirà nientemeno che 6 metri cubi di ossigeno puro per cavallo-ora ».

Ad un analogo, se non ad un pari risultato voleva ora riuscire il Claude cercando di cavar profitto dalla *solubilità* (che presumeva di grado diverso) dell'ossigeno e dell'azoto compressi e passati in solventi a bassa temperatura, e questo nell'intento di preparare un'aria più ricca di ossigeno in servizio della combustione: per quanto la cosa non sia riescita a buoni risultati (avendo l'azoto presentato sempre una solubilità sensibilmente eguale a quella dell'ossigeno), è tuttavia da segnalarsi come quella che, chissà! forse per altri casi potrà additare vie buone da attenersi. (Cfr. CR. dell'Accad. di Parigi, sed. del 20 agosto ultimo).

Un metodo che parte da principî affatto diversi dai precedenti e che riposa su puri dati della meccanica, è invece quello che ora viene proposto dall'Ing. Edoardo Mazza di Moncalieri. — Richiamiamo anzitutto dalle scuole del liceo la prima esperienza sulla forza centrifuga. Nei tubi inclinati, di vetro, stavano pallottoline di sughero e pallini di piombo: data la rotazione, era il piombo che veniva lanciato più lontano, il sughero no. Ebbene: sostituite ai pallini di piombo dalle molecole di ossigeno per es. e ai pallini di sughero delle molecole di idrogeno, mescolate in una scatola cilindrica in rotazione attorno al suo asse: che avverrà? che la miscela se ne andrà divisa e si trasformerà in un cilindro colla corteccia (passi l'espressione) di ossigeno e coll'asse centrale di idrogeno. Gli è vero, l'elasticità caratteristica dei gaz, la piccolezza delle massule cimentate nella prova, gli attriti ecc. renderanno una tale separazione imperfetta, incompleta, instabile; ma in parte almeno la lasceranno pure avvenire. Tale il concetto fondamentale del *Separatore Mazza*, dall'inventore esposto in due comunicazioni tenute in Torino nella sede dell'*Associazione Chimica Industriale* e così riassunte dall'ottima Rivista *La Chimica Industriale* nei nn. 8 e 14 della corr. annata.

« I. *Comunicazione.* — Quando un corpo ruota attorno ad un asse, si sviluppa in ogni sua molecola una forza centrifuga, per la quale ognuna di esse tende ad allontanarsi dall'asse di rotazione verso l'esterno: questa forza è proporzionale alla massa della molecola e al quadrato della velocità di rotazione.

Se il corpo è solido, per quanto costituito di molecole di diversa densità, queste non possono spostarsi dalle posizioni che occupano in causa della forza di coesione che si sviluppa fra di esse. Ma se il corpo è liquido, le molecole più dense che risultano soggette ad una forza centrifuga maggiore, libere di muoversi, si allontanano dall'asse di rotazione e si separano dalle meno dense, che restano raccolte attorno all'asse.

Su questo principio sono basate per esempio le scrematrici del latte della « Alfa Separator ».

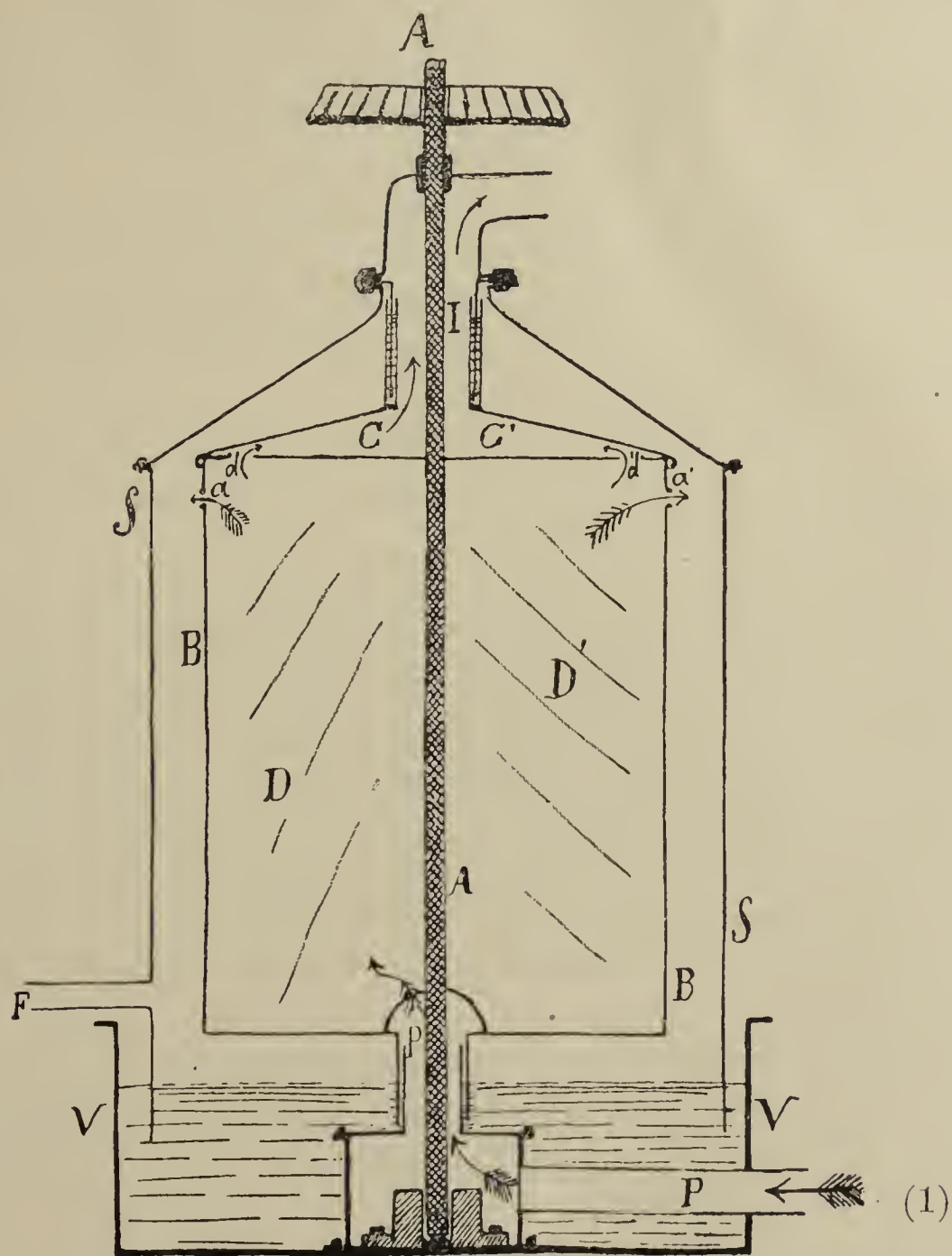
Questo stesso fenomeno si avvera per i fluidi aeriformi, pei quali anzi la separazione dovrebbe riuscire più facile, data la maggiore mobilità delle molecole. Già fin dal 1891 avevo avuto l'idea di applicare la centrifugazione alla separazione dell'ossigeno dall'aria, ma fui dissuaso di proseguire gli studi ed iniziare le ricerche, perchè mi furono fatte presenti da persone competenti le difficoltà di una tale estrazione, date le speciali condizioni presentate dal miscuglio gassoso, che noi chiamiamo aria.

Ai primi dello scorso anno ripresi indagini ed esperienze, ma dirette ad un'altro scopo, cioè all'arricchimento del potere luminoso del gas-luce, mediante l'estrazione dell'idrogeno; in questo modo ritenevo di poter ottenere un gas più ricco in idrocarburi, senza ricorrere alla costosa operazione della carburazione. Ed in considerazione specialmente del grande rapporto che esiste fra la densità degli idrocarburi e quella dell'idrogeno (circa da 14 ad 1), decisi di assoggettare il gas alla centrifugazione.

L'apparecchio da me immaginato e che mi servì nelle prime esperienze, consta di un tamburo B B, che ruota attorno ad un albero A A, al quale è fissato mercè parecchi diaframmi D D, che lo dividono in tanti scompartimenti.

Il tamburo è munito di un'apertura centrale P, disposta sul fondo, per la quale può entrare il miscuglio gassoso che si vuole centrifugare. La sommità del tamburo è chiusa da un diaframma orizzontale munito di fori *d d*, e costituente il fondo di una camera conica C C nella quale si raccoglie uno dei componenti del miscuglio gassoso, che può poi liberamente defluire pel condotto I e raccogliersi in opportuno serbatoio.

L'altro dei componenti il miscuglio gassoso esce per i fori *a a* praticati in alto sulla periferia del tamburo B B e si raccoglie nell'intercapedine anulare compresa fra la campana fissa S S ed il tamburo B B:



da questa intercapedine il gas può raccogliersi in altro serbatoio attraverso il condotto F.

(1) *Cliché* gentilmente favoriti dalla Redazione della Rivista *La Chimica industriale*.

Fatto ruotare il tamburo mediante una coppia di ruote coniche, risulta verso l'asse di rotazione una depressione per la quale il miscuglio gassoso può penetrare nell'apparecchio attraverso il condotto P. Il gas giungendo a contatto dei diaframmi viene spinto alla periferia dell'apparecchio e soggetto alla forza centrifuga: in conseguenza esso si dispone in tanti anelli concentrici di diversa densità, i più densi all'esterno, i meno verso l'asse. I gas più densi possono quindi uscire dai fori *a a*, e i meno densi dei fori *d d*.

L'apparecchio è costruito e proporzionato in modo da soddisfare alle seguenti due condizioni:

1° determinare nella miscela gassosa lo svilupparsi di una forza centrifuga superiore alla forza di coesione delle molecole dei vari fluidi;

2° costringere la miscela stessa a subire l'azione della forza centrifuga per un determinato tempo (che fu empiricamente fissato in 10 secondi).

I diaframmi sono quindi connessi all'asse ed al tamburo, per modo che essi trascinando il fluido lo obbligano a ruotare attorno all'asse: di più il tamburo ha una certa altezza per obbligare il fluido a soggiornare nell'apparecchio almeno 10 secondi. In questo modo il fluido viene solo urtato dall'apparecchio agli orifizi di ingresso e di uscita (i quali sono calcolati in base ai volumi di fluido che si vuol trattare), mentre in tutto il resto del suo tragitto non viene obbligato che a scorrere lungo le pareti dei diaframmi ed a ruotare insieme a questi attorno all'asse.

Questa disposizione, resa necessaria per soddisfare alle due condizioni succitate, permette di avere un apparecchio che funziona anche assai bene da ventilatore: perchè la forza viva con cui il gas esce dagli orifizi, si può trasformare in lavoro di compressione, e la rarefazione che si forma attorno all'asse di rotazione produce l'aspirazione necessaria per nuovo fluido. A parer mio, anzi, l'apparecchio considerato come ventilatore deve consumar minor forza motrice che gli ordinari estrattori-ventilatori adoperati nelle officine del gas, giacchè la resistenza incontrata da una parete in movimento essendo funzione della sua superficie e del quadrato della sua velocità, questo cen-

trifugatore presenta all'urto delle molecole fluide la minima superficie possibile.

L'apparecchio descritto funziona dunque anzitutto come *estrattore* a rotazione: indi sottopone il fluido entrato alla forza centrifuga e ne determina la separazione per densità; finalmente poichè i fluidi uscenti dai fori *a*, *a*, oppure *d*, *d*, hanno una certa velocità e quindi una certa forza viva, questa può essere trasformata in aumento di pressione, e l'apparecchio funziona dunque anche da compressore.

Delle diverse applicazioni di cui è suscettibile questo estrattore-separatore-compressore e dei risultati che ne ho ottenuto riferirò in altra Memoria.

II. Comunicazione. — Le prime esperienze col centrifugatore estrattore furono fatte nell'officina della Società Italiana del Gas, in Torino (Borgo Dora).

L'apparecchio aveva 40 cm. di diametro, era manovrato a mano e faceva 200 giri al minuto: con esso si trattavano da 4 a 6 metri cubi di gas all'ora per estrarli quantità variabili di idrogeno con lo scopo di arricchire il suo potere luminoso. Fu verificato che estraendo in volume il 25 % di idrogeno, il gas residuo era più ricco in potere luminoso di circa l'8 %.

In seguito fu costruito un apparecchio di 80 cm. di diametro, pure manovrato a mano, col quale trattando fino ad 80 mc. di gas Dowson all'ora, si riuscì a toglierli fino al 15 % di idrogeno; ed è noto che il massimo di idrogeno contenuto nel gas Dowson è il 16,7 %.

Lo stesso apparecchio fu poi applicato alla separazione delle impurità che inquinano il gas illuminante e precisamente l'idrogeno solforato, l'anidride carbonica, i solfuri organici e il cianogeno, i quali presentano pesi specifici superiori a quelli degli altri componenti del gas.

L'esperienza era condotta in questo modo: il gas quale esciva dalla storta, liberato solamente dal catrame, veniva assoggettato alla centrifugazione e quindi raccolto in un gasometro: la corrente del noto apparecchio di controllo non anneriva la cartina all'acetato di piombo, di cui questo apparecchio è provvisto.

Analoghe esperienze furono fatte sul gas Dowson e sul gas

povero a Parigi, nello stabilimento meccanico De Dion et Bouton. Con un centrifugatore di 80 cm. di diametro, avente una luce di aspirazione di 50 cmq. di sezione, e girante colla velocità di 340 giri al minuto si poterono trattare 80 mc. circa di gas Dowson all'ora, consumando $\frac{1}{4}$ di cav., ottenendosi la separazione completa dell'idrogeno solforato e dell'anidride carbonica.

L'apparecchio fu poi applicato alla separazione dei componenti dell'aria atmosferica o per meglio dire all'arricchimento in ossigeno dell'aria.

Essendosi trovato che con le velocità precedentemente adoperate, cioè di 340 giri al minuto, l'arricchimento era poco sensibile, fu portata la velocità fino a 650-675 giri al minuto, usando il solito apparecchio avente 80 cm. di diametro, e furono ottenuti i seguenti risultati.

I campioni prelevati dalla massa d'aria che reputavasi arricchita in ossigeno, privati dell'anidride carbonica, che vi poteva essere, mediante un lavaggio attraverso una soluzione di potassa, venivano sottoposti alla determinazione della loro densità, mediante l'apparecchio di Schilling.

Il risultato di tale determinazione condusse ad assegnare all'aria centrifugata la densità 101,68 (essendo 100 quella atmosferica), la quale riportata a volumi complementari di ossigeno e di azoto indicherebbe la composizione: 33 vol. di ossigeno, e 67 vol. di azoto.

Il trattamento con pirogallato potassico indicò che il volume di ossigeno non era che il 24,6 o il 25,5 %. Accettando la media de' risultati conseguiti per via fisica e per via chimica come quella più verosimilmente prossima al vero, si raggiungerebbe una ricchezza in ossigeno di 29 vol. su 100 di miscuglio gassoso, come da analisi e relazione scritta dall'Ill. Prof. B. Porro.

Per ottenere tale importante risultato deve si notare che il dispendio è minimo, poichè un cavallo-vapore-ora può fornire 180 mc. di aria arricchita. E quando si avrà un'atmosfera contenente il 33 % in volume di ossigeno, ciò che non mancherà quando il tamburo ruotante compierà circa mille giri al minuto, si potrà utilizzarla con rilevante vantaggio per bruciar i combustibili scadenti, per forzare la combustione nei focolari, per arricchire l'atmosfera delle miniere e delle gallerie, ecc.

Si può quindi concludere che l'impiego pratico del « Separatore Mazza », basato sull'azione della forza centrifuga, si rende di indiscutibile utilità:

a) nel trattamento dei gas degli alti forni per liberarli dall'anidride carbonica e dalle impurezze solide;

b) nel trattamento delle varie specie di gas all'acqua per separare il solo idrogeno, completamente depurato e pronto ad essere utilizzato sotto le pressioni più convenienti;

c) nel trattamento del gas illuminante ed altri gas industriali per privarli dalle impurezze che l'inquinano, quali l'acido solfidrico, l'anidride solforosa, il catrame, il cianogeno, ecc.;

d) nel trattamento dell'aria dell'atmosfera per fornire una massa gassosa più ricca in ossigeno a seconda delle esigenze industriali ».

Per semplicità di costruzione, di manutenzione e di esercizio, ed insieme per modicità di costo e varietà di applicazioni il *Separatore Mazza* sembra dunque destinato a buona diffusione e noi gliela auguriamo a vantaggio della industria ed anche a suggello e conferma del vero merito dell'inventore. *mf.*

La cristallizzazione dell'oro. — Dell'oro metallico posto in un crogiuolo di porcellana e scaldato in presenza di vapori di Cloruro di piosolforile, prodotti da una miscela di Na Cl e piosolfato di Na nel crogiuolo stesso, viene intaccato, dando luogo a del $\text{Au}^2 \text{Cl}^6$ e a dei cristalli di oro che si depongono in una sorta di velo spugnoso sulle pareti interne del crogiuolo.

Cristalli d'oro analoghi ai precedenti si ottengono pure scaldando una lamina d'oro in presenza di vapori di cloro, sviluppantisi da una miscela di Na Cl e di solfato ferroso.

I cristalli ottenuti sono a lamine romboidali o parallelepipedi, stelle formate di losanghe, filamenti ecc. Notevole in queste esperienze è il fatto che tanto nell'uno che nell'altro caso si hanno i cristalli d'oro a temperatura inferiore a quella del punto di fusione dell'oro stesso, fatto che potrebbe dar ragione del come si trovi talora dell'oro nativo in condizioni che parrebbero sfavorevoli alla liberazione del metallo.

(Nota di M. A. DITTE, *Comptes Rendus*, luglio).

Sulla solubilità del fosfato tricalcico nelle acque dei suoli in presenza di CO^2 . — Il biossido di carbonio ha parte attivissima nello scioglimento dei sali del terreno, specie di quelli positivi come ingrasso. Schloesing, figlio, notò come il CO^2 non agisca, per contrario, sulla solubilità dell'acido fosforico quando si trovi però in presenza di tanto bicarbonato di Ca corrispondente alla sua tensione: ora Schloesing, padre, chiestosi qual fosse il comportamento dello stesso CO^2 col fosfato tricalcico nelle condizioni suddette, risponde al quesito con una serie di esperienze dalle quali risulta che:

Il fosfato tricalcico $\text{Ca}^3(\text{Ph O}')^2$ è pochissimo solubile nell'acqua bollita, e quindi priva di CO^2 .

Per contrario il fosfato è tanto più solubile nell'acqua quanto più ricca di CO^2 , e diviene invece pochissimo solubile se l'acqua è accompagnata da bicarbonato di Ca o quando più questo s'avvicina a corrispondere alla tensione del CO^2 . Anzi, dove il CO^2 è pochissimo in confronto del bicarbonato di Ca la quantità del fosfato tricalcico sciolto è pressochè la metà di quello sciolto dall'acqua bollita.

Cioè in questo caso il CO^2 , per quanto libero, non accresce affatto la solubilità del fosfato tricalcico.

Tale conclusione può ritenersi applicabile anche ai fosfati naturali che sono anzi più coerenti e più refrattarii all'azione del CO^2 che non gli artificiali. (Schloesing, Comptes Rendus, luglio).

Sulle amalgame di Na e di K. — Da esperienze di Jüntz e Férée risulta che, quando si scioglie del Na nel Hg, questo si riscalda, e che raffreddando poi lentamente dà luogo alla formazione di bei cristalli cubici di amalgama, secondo la formula Na Hg^6 , ove il Na sarebbe in proporzione del 1.88 %.

Se poi invece di togliere questi XX dal Hg si comprime colle mani la massa posta entro pelli di camoscio, restano in questa solo i XX di Na Hg^6 e ne cola del Hg saturo di Na. — Di qui si deve ammettere che l'amalgama di Na sia un composto completamente definito, per quanto M. Kerp creda il contrario.

Il K da risultati meno decisivi. (Comptes Rendus, Luglio 1900).

Costituzione chimica degli acciai e influenza della tempra sullo stato di combinazione degli elementi diversi dal carbonio. — È noto che negli acciai solforati e manganati, questi due elementi danno luogo ad una combinazione (MnS) anzichè dar ad es. dell' $Fe S$.; infatti per azione del cloruro doppio di Cu e di K sopra tali acciai si ha formazione di $Cu S$, il che non avverrebbe se, anzichè con $Mn S$ il cloruro doppio si trovasse in contatto con $Fe S$. — Ora poichè ripetendo queste esperienze con acciaio temprato, si hanno risultati uguali, se ne deriva che la tempra non influisce sulla combinazione dello S negli acciai manganati.

Trattando analogamente con cloruro doppio di Cu e K dell'acciaio fosforato, si libera del fosfuro di Fe , corrispondente a tutto il Ph contenuto nell'acciaio ($Fe^3 Ph$): lo stesso avviene se l'acciaio era temprato.

L'arsenico, anzichè in combinazione, pare si trovi nell'acciaio non temperato allo stato di soluzione, e in questo caso trattato l'acciaio con acido diluito e fuori del contatto dell'aria, si ha sviluppo di As libero. — Con acciaio temprato invece avviene diversamente, e cioè, il residuo del trattamento con acido debole, posto in una corrente di N perde ancora As e H^2O e dà un secondo residuo fisso: una analisi particolare di questo residuo diede questi risultati:

As	45.2	%
Fe	40	%
Cu	11.6	%
Si O ²	2.4	%

dove il Cu è accidentale.

Di quì si può concludere che, nell'acciaio temprato, l' As si trova allo stato di arseniuro di Fe ($Fe^2 As$).

Da esperienze analoghe risulta che il Cu tanto nell'acciaio temprato che non temprato, non si trova allo stato di combinazione stabile.

Per il Ni che pure si trova in alcuni acciai, non si hanno ancora esperienze sicure a questo riguardo, ma pare vi si trovi libero o mescolato o sciolto, ma non stabilmente combinato.

(Nota dei Sigg. Carnot e Goutal — Comptes Rendus, luglio).

S. BASSI.

FOTOGRAFIA — APPARATI OTTICI

Fotografia scientifica. — Durante l'ultimo Congresso di Medicina e di Scienze naturali, ch'ebbe luogo a Brünswick nel mese di settembre dell'anno scorso, un giovane scienziato viennese ha mostrato i risultati ottenuti coll'uso del cinematografo applicato allo studio del movimento circolatorio del sangue negli animali a sangue caldo.

Marey e Thomson, già da alcuni anni hanno fatto interessantissime ricerche sulle funzioni del cuore degli animali a sangue freddo; ma era riservato al cinematografo il merito di mostrarci le fasi isolate delle pulsazioni, la sistole e la diastole delle orecchiette e dei ventricoli.

L'istrumento che servì alle prove fu costruito nel laboratorio della casa Lechner.

Per i suoi esperimenti, il dott. Braun — tale è il nome dello scienziato viennese — prese un cane, al quale aperse il torace, in modo da mettere a nudo il cuore. Si riuscì a mantenere vivo il povero animale durante i pochi secondi richiesti dall'operazione, mediante la respirazione artificiale.

Le immagini proiettate sullo schermo, ingrandite in proporzioni enormi, produssero una impressione straordinaria. Mai non s'era veduto così nettamente il lavoro di quell'organo delicato, che è il centro dell'apparecchio circolatorio.

I medici presenti giudicarono che gli esperimenti tentati dal dott. Braun possano e debbano avere una considerevole importanza, per lo studio di parecchi fenomeni che interessano la scienza.

In questi ultimi tempi il dott. Schutter di Berlino ha impiegato il cinematografo per studiare il movimento delle persone affette da un principio di atassia locomotrice, come pure ha cinematografato dei vecchi colpiti da paralisi e dei fanciulli sofferenti di convulsioni, corea, etc.

Mentre gli scienziati di cui si è parlato proseguono le loro importanti ricerche per mezzo del cinematografo; il dott. Max Scheyer di Berlino, utilizza i raggi Röntgen per lo studio della

voce e del linguaggio. Egli ha dimostrato che coll'esame del radioscopico degli organi vocali riuscirà possibile di risolvere più di un problema tuttora oscuro.

Nell'inverno prossimo si terrà probabilmente a Vienna una serie di curiose riunioni, nelle quali il nuovo cronofotografo Demeny avrà grandissima parte. Si tratta, a quanto si dice, di fissare su pellicole i movimenti dei piccoli infermi che si trovano ricoverati in uno stabilimento ortopedico, nel quale la ginnastica costituisce il principale agente curativo.

Coi fototipi animati, ottenuti coll'apparecchio Demeny, e che saranno presi ogni otto giorni, si potrà, per mezzo di proiezioni periodiche, presentare alle famiglie dei ricoverati, i risultati ottenuti al fine di un certo numero di sedute.

Crediamo che questo nuovo sistema di registrare i progressi di una cura, otterrà un grande successo, e che l'esempio dei medici viennesi, verrà imitato dai nostri specialisti.

* * I rapidi progressi compiuti mediante le applicazioni pratiche della bella scoperta del dottor Röntgen, hanno naturalmente fatto sentire il bisogno d'una società o d'un corpo costituito, consacrato specialmente alle ricerche scientifiche relative ai così detti raggi X.

Il 5 novembre dell'anno scorso ebbe luogo in Londra l'inaugurazione di una nuova società che s'intitola « Società Röntgen » che promette di prosperare rapidamente, se si bada al nome degli scienziati che già vi hanno aderito.

Per la nomenclatura notiamo che il prof. Thomson, nel suo discorso inaugurale ha indicato i prodotti fotografici ottenuti mediante i raggi X, col nome di *Schiagrammi*, e con quello di *Schiagrafia* il mezzo per ottenerli.

(*Boll. du' Photo-Club. — Il Dilettante di Fotografia*).

Raggi X naturali. — Nel *Dilettante di Fotografia*, N. 123 del mese di Luglio, troviamo — e riferiamo colle debite riserve — quanto segue:

« Per i primi nella stampa, indichiamo una scoperta chiamata a far un gran chiasso. Si tratta di aver ottenuto delle « fotografie radiografiche con un apparecchio fotografico qualunque . . . ed il sole, null'altro, senza ricorrere ai famosi « raggi X prodotti con apparecchi molto costosi e di un maneggio molto complicato.

« Diciamo, anzitutto che non abbiamo ancora ottenuto nè
« cercato di ottenere, la perfezione alla quale altri arriveranno
« certamente. Crediamo di aver trovato un principio iniziale,
« una scoperta in una parola: noi la segnaliamo al mondo
« scientifico ed ai mille e mille fotografi dilettanti e di profes-
« sione. Non è dubbio che fatto il primo passo si camminerà
« a passi di gigante nella via da noi tracciata.

« Ecco di che cosa si tratta e le condizioni nelle quali con-
« statammo dei fatti. Immaginate un corridoio di un apparta-
« mento illuminato in parte dal sole, mentre l'altra parte era
« nell'ombra. In quest'ultima parte abbiamo messa una per-
« sona seduta sopra una sedia al limite esatto fra l'ombra ed
« il sole, in modo che detta persona avesse il corpo nell'ombra
« ed il dorso soltanto accarezzato dal sole.

« Abbiamo quindi disposto il nostro apparecchio (lavora-
« vamo con un *Stenjumelle Joux*) nella parte *ombra* ad alcuni
« metri avanti il soggetto da fotografare (un signore) che ci era
« di fronte. Poi abbiamo fatto un'istantanea.

« Ora allo sviluppo abbiamo constatato questo: che il
« corpo del soggetto era divenuto trasparente e che a traverso
« si distinguevano non soltanto certe ossa del corpo, ma che
« si potevano vedere molto distintamente degli oggetti situati
« dietro il corpo medesimo!

« Ecco d'altra parte la descrizione dettagliata di quanto
« abbiamo ottenuto:

« A traverso il capello e la scatola cranica del nostro sog-
« getto, si vede continuare il dettaglio di una porta situata a
« sei metri circa dietro di lui. A traverso le di lui gambe si
« vede con una nettezza ed una precisione assoluta tutte le
« sedie in legno curvato colle loro traverse e l'incannatura.
« Il contorno della coscia della gamba sinistra incrociata sul-
« l'altra è fortemente indicata all'interno del calzone. Delle
« mattonelle di vetro situate nel suolo del corridoio dietro al
« soggetto, sono pure perfettamente visibili a traverso i pol-
« pacci; anche il bastone è trasparente. Ma c'è di meglio: si
« vedono colorati in grigio ed abbastanza netti, nello spessore
« della gamba destra allungata, la tibia, il perone, la rotula
« ed il femore.

“ Lo abbiamo detto e lo ripetiamo, questa non è che una
 “ prima prova. Abbiamo però ricominciata, e con successo,
 “ l'esperienza sopra una giovine donna.

“ Per prendere data segnaliamo il fatto — che non po-
 “ trebbe essere messo in dubbio giacchè teniamo a disposizione
 “ del pubblico le fotografie ottenute — sperando di sentire fra
 “ breve che altri hanno perfezionato questa scoperta: *la pro-*
 “ *duzione naturale dei raggi X di una potenza straordinaria*
 “ *finora ignota per mezzo della sola luce solare utilizzata in*
 “ *certo modo.*

COUSINET.

“ *Nota.* — Abbiamo pure ottenuto *con la posa* ed in una
 “ sala illuminata *in parte* dal sole, delle fotografie di soggetti
 “ divenuti trasparenti. *(Moniteur).*

Lo specchio come ausiliario nella fotografia degli interni, di H. KESSLER (1). -- Nella fotografia degli interni, se lo spazio disponibile è molto ristretto, si è giuocoforza costretti a ricorrere agli obbiettivi grand'angolari, che permettono bensì di avvicinarci molto agli oggetti, ma che in ricambio danno delle prospettive, che per il nostro occhio appajono esagerate.

L'autore, nell'intento di evitare possibilmente l'impiego degli obbiettivi grand'angolari, venne condotto ad un nuovo metodo di fotografia degli interni, nel quale l'oggetto non viene fotografato direttamente, ma invece la sua immagine, riflessa da uno specchio convenientemente collocato.

Nello specchio, le immagini dei singoli oggetti appajono all'osservatore, e quindi all'apparecchio fotografico, sempre più piccole della realtà; e questa diminuzione cresce nella distanza fra specchio ed osservatore. Una area determinata dallo specchio abbraccerà quindi tanto più degli oggetti che gli si trovano dirimpetto, quanto più distante si trova l'osservatore e l'apparecchio.

Ponendo quindi lo specchio in posizione verticale all'estremità dell'ambiente da fotografarsi, si potrà, regolando la distanza e posizione dell'apparecchio, ed usando un obbiettivo ordinario, ottenere la fotografia dell'ambiente in tutta la estensione, con una prospettiva corrispondente al nostro modo di vedere.

(1) *Phot. Corrispondenz.* 1900, pag. 18.

È evidente che la distanza dell'apparecchio dallo specchio è in relazione diretta colla grandezza di quest'ultimo e che l'apparecchio dovrà essere collocato lateralmente allo specchio affinché non vi si rifletta la sua propria immagine.

Non avendo lo specchio che una profondità molto piccola, esso può essere collocato, se necessario, all'estremità dell'ambiente, addossato al muro, quindi a maggior distanza dell'apparecchio fotografico, il quale esige un maggior spazio, tanto per la sua maggior profondità, che per il posto necessario, dietro il medesimo, per la messa in fuoco. In questo modo si può facilmente raggiungere una distanza dell'obbiettivo dall'oggetto due volte più grande di quella, che sarebbe a disposizione, se l'apparecchio fosse collocato nel luogo conveniente per la posa, ora occupato dallo specchio.

L'immagine, ottenuta coll'aiuto dello specchio, è invertita rispetto a destra ed a sinistra; trattandosi di stampa al carbone senza trasporto, o se la negativa è destinata ad essere ingrandita, od anche se ha da servire per alcuni processi fotomeccanici, i quali richiedono negative invertite, questa circostanza non è che favorevole.

In altri casi deve si fare la negativa attraverso il vetro ed impiegare per la posa pellicole sottili, che possono essere copiate da ambedue le facce.

La qualità dello specchio è di una certa importanza; esso deve avere una superficie piana e ben riflettente, dev'essere fatto di vetro incolore, ed avere una grandezza sufficiente. Uno degli specchi grandi da guardaroba converrà nella maggior parte dei casi.

Per la fotografia di singole persone o di pareti di un interno, basterà un specchio della grandezza di 80 o 100 cm. per 50 o 60 cm. Per un interno intero, le dimensioni dovranno essere maggiori, il doppio e più, di quelle indicate.

Lo spessore dello specchio produce il fenomeno delle immagini doppie, che appariscono più distinte ove parti chiare confinano con parti oscure. Però i doppi contorni sulle immagini sono quasi sempre impercettibili all'occhio dell'osservatore, se lo spessore dello specchio non supera un centimetro o se la posizione dell'apparecchio non è troppo obliqua rispetto allo specchio.

La luminosità delle immagini è circa di $\frac{1}{4}$ o di $\frac{1}{3}$ minore di quelle prese direttamente, se si collocasse l'apparecchio in una distanza dell'oggetto uguale alla somma delle distanze: apparecchio — specchio e specchio-oggetto. Questa perdita di luce è dovuta all'incompleta riflessione da parte dello specchio; se però la luce che illumina l'oggetto colpisce anche lo specchio, questo rinforza, riflettendo la medesima, la luminosità dell'immagine.

(*Bollettino della società fotografica italiana*. Maggio 1900.

La luce elettrica nella fotografia di F. HANSEN (1). — La luce elettrica ad arco con riflettore serve benissimo all'illuminazione di vasti interni da fotografarsi; anche nello studio del fotografo può vantaggiosamente sostituire la luce solare, sopra la quale ha il vantaggio di essere indipendente dalla stagione, dal tempo e dall'ora; un vantaggio che si manifesta nella fotografia di riproduzione, nei processi ai sali di cromo e di ferro e negli ingrandimenti.

La luce elettrica ad incandescenza non è tanto adatta a scopi fotografici, per la sua povertà di radiazioni violette ed azzurre, che la rendono simile alle luci del gaz e del petrolio. È ben vero che si può aumentare lo splendore delle lampade ad incandescenza, impiegando forti correnti, ma in condizioni normali la forza di una tale lampada non è che di dieci candele.

Trecento ottanta lampade ad incandescenza senza riflettori, alla distanza di un metro dal modello, hanno il medesimo effetto della luce del cielo; si può però, in date circostanze, operare anche con trentotto lampade, poste ad un metro di distanza dal modello. Ma, come già si disse, questa sorgente luminosa corrisponde meno a scopi di fotografia; serve piuttosto per l'illuminazione del camerino oscuro e per la microfotografia.

La luce elettrica ad arco è ricca di radiazioni bleu, violette ed ultra-violette, le più attiniche sopra la lastra sensibile ordinaria.

Per usi fotografici, lampade ad arco da mille candele, sono da preferirsi a quelle di 2000 a 4000 candele, mentre che per

(1) *Camera oscura*, 1900, pag. 613.

l'illuminazione di sale, strade, ecc. servono, ordinariamente lampade di 300 o 400 candele.

L'effetto della lampada ad arco in confronto colla luce del cielo in metri-candele è, secondo Weiss-Reinshmidt, il seguente:

Buona luce nella galleria vetrata ha, sopra il fotometro-chimico, un effetto di 50,000 a 100,000 metri-candele.

La luce diretta del sole, che colpisce il fotometro in direzione perpendicolare: 450,000 metri-candele.

La luce elettrica ad arco, quattro lampade di 2000 candele, ha un effetto chimico di 100,000 a 300,000 metri-candele.

Rispetto alla riproduzione di disegni la posa è la seguente:

Per luce elettrica ad arco di 1800 candele con riflettore bianco a $1\frac{1}{2}$ metro di distanza dall'originale, l'esposizione è di 6 minuti, per la luce del cielo diffusa $2\frac{1}{2}$ minuti, per la luce del sole diretta 40 secondi.

Per le riproduzioni di dipinti, il dott. Vogel dà i seguenti direttivi:

La luce del sole è da 8 a 14 volte più intensa di quella della volta celeste; la luce elettrica ad arco, sei lampade dall'intensità complessiva di 7000 candele, riflettore bianco, e ad $1\frac{1}{2}$ metri dall'originale, ha un effetto quattro volte maggiore della luce della volta celeste.

L'aumento nella tensione della corrente elettrica, aumentando la velocità di rotazione della dinamo, è d'influsso non solo sulla luminosità ottica, ma anche su quella chimica; ciò che è di speciale importanza per la fotografia.

Per negative reticolate, destinate ai *clichés* per la stampa tipografica, è assolutamente necessario di potere conservare una determinata intensità della luce, poichè da essa dipende il tempo di esposizione, il quale da parte sua determina la grandezza dei punti formanti l'immagine. Ora solo colla luce elettrica, la di cui intensità si lascia regolare con esattezza, è possibile di determinare l'esposizione giusta necessaria.

Anche nell'eseguimento di copie sopra rame, zinco, legno e sopra sostanze sensibili, come gli strati al pigmento, che non permettono di seguire il cammino dell'azione luminosa, sia che, per il loro colore, non lascino scorgere l'immagine, ed ove l'effetto non è visibile che nel momento dello sviluppo,

l'impiego della luce elettrica, che permette di determinare d'avanzo il tempo di esposizione, è preferibile a quello della luce del giorno.

Per l'eseguimento di negative da originali a tratti l'impiego della luce elettrica è di speciale vantaggio, poichè si può dare alle lampade posizioni tali da evitare i riflessi delle linee del disegno, che sempre si mostrano usando la luce del giorno diffusa; ed inoltre poichè il fondo bianco dell'originale, illuminato dai raggi attinici, prevalenti nella luce elettrica, si stacca dalla negativa, meglio dal disegno e rende più esatti i tratti neri del medesimo.

Per l'esecuzione di copie all'asfalto, la luce elettrica ad arco viene già impiegata con buon successo.

Il tempo di copiatura per tali lavori, il quale alla luce diffusa del giorno, se il cielo non è sereno, come per es. nell'inverno, può durare anche più giorni, viene ridotto da tre quarti ad un'ora.

Apparecchio completo da proiezione macro e microscopica. (Costruito dalla Ditta F. Koristka, di Milano (1). — L'apparecchio si può considerare costituito da tre diverse parti, che sono:

a) La sorgente luminosa;
b) Un sistema di lenti condensatrici, destinate a raccogliere la luce che emana dalla sorgente luminosa e ad avviarla in un fascio più o meno convergente ad illuminare l'oggetto che si vuol proiettare. Ad esso sistema va unito anche una vasca a circolazione d'acqua per l'assorbimento dei raggi calorifici;

c) Il sistema da proiezione propriamente detto. Questo alla sua volta si comporrà di parti affatto distinte a seconda che si tratti di fare delle macro o delle microproiezioni.

La *sorgente luminosa* è naturalmente costituita da una lampada elettrica ad arco voltaico. La lampada dell'apparecchio Koristka è di costruzione Schuckert, con regolatore sensibilissimo, che mantiene la assoluta costanza nella posizione del fuoco luminoso. Due viti di centramento, colle quali si può spostare

(1) *Bollettino della Società fotografica italiana*, Luglio-Agosto, 1900.

sia verticalmente che lateralmente detto fuoco luminoso, permettono di portarlo esattamente sull'asse ottico di tutto il sistema. Due sono i tipi di tale lampada da proiezione; quello per corrente continua e quello per corrente alternata. Il primo può essere costruito per un'intensità di 10, 16 o 20 ampères ed una tensione di 50 volts; il secondo domanda una corrente di 30 ampères ed una tensione di 30 volts.

Potendosi, è assai preferibile scegliere il primo tipo di lampada, e pel suo funzionamento silenzioso e regolarissimo, e per la maggior quantità di luce che permette d'utilizzare. Poichè, mentre nella lampada a corrente alternata i due carboni sono in direzione verticale, in quella a corrente continua essi sono invece inclinati, e per essere il carbone superiore quello positivo, il cratere che in esso si forma funziona in certo qual modo da riflettore, e molta luce nell'arco voltaico viene utilizzata. Per proiezioni macroscopiche sono bene utilizzabili, per proiezioni microscopiche invece, per le quali occorre la massima regolarità di funzionamento, ed anche la più grande quantità di luce da inviarsi sul preparato, è assai preferibile l'impiego della lampada a corrente continua, funzionante anche pel massimo d'intensità di corrente, cioè per 20 ampères (potenza illuminante circa 4000 candele). Dovendo la lampada servir solo a proiezioni macroscopiche, la si potrà prendere sia per 10 ampères (1500 candele), o, preferibilmente, per 16 ampères (3000 candele). Il prezzo della lampada sia per corrente continua, da 10, 16 o 20 ampères, che per corrente alternata, è sempre lo stesso.

La lampada si trova all'estremità di una robusta tavola di legno, di m. $1.10 \times 0,40$, e ad essa fa seguito una guida metallica fissata sulla tavola, e nella quale scorrono tutti i vari pezzi del sistema completo. La tavola in legno colla rispettiva guida metallica, vengono a costituire il *banco ottico*.

Il *sistema di lenti condensatrici* è dato da un condensatore fisso composto di due lenti, che si fa seguire immediatamente alla lampada, e che è destinato a raccogliere il fascio divergente di raggi proveniente dall'arco voltaico per avviarlo in un fascio parallelo, e da un secondo condensatore destinato a raccogliere questo fascio parallelo per convergerlo ad illuminare nel miglior modo

possibile sia la diapositiva per la proiezione macroscopica, che il preparato per la proiezione microscopica. Questo secondo condensatore è pure doppio, ed una delle lenti si può levare facilmente qualora occorra diminuire la convergenza del fascio di raggi che da esso esce. Fra i due condensatori si frappone poi la vasca a circolazione d'acqua per assorbire i raggi calorifici. Per la proiezione macroscopica questa vasca non è assolutamente necessaria, poichè la luce e quindi il calore, vengono concentrati non in un piccolo punto, ma su una superficie abbastanza estesa; però il suo uso è raccomandabile. Per la proiezione microscopica essa è assolutamente indispensabile. L'acqua fredda deve essere introdotta dalla tubulatura che sta in basso, e l'efflusso deve avvenire dalla tubulatura superiore. Potendosi, è preferibile farvi passare dell'acqua preventivamente bollita, onde evitare lo svolgimento delle bolle d'aria che vanno poi ad attaccarsi ai vetri che chiudono la vasca, portando delle ombre sullo schermo da proiezione. Per proiezioni macroscopiche basta rinnovare ogni dieci minuti l'acqua della vasca; per proiezioni microscopiche il rinnovamento deve essere più frequente, ed è preferibile attirare una circolazione continua con leggero afflusso.

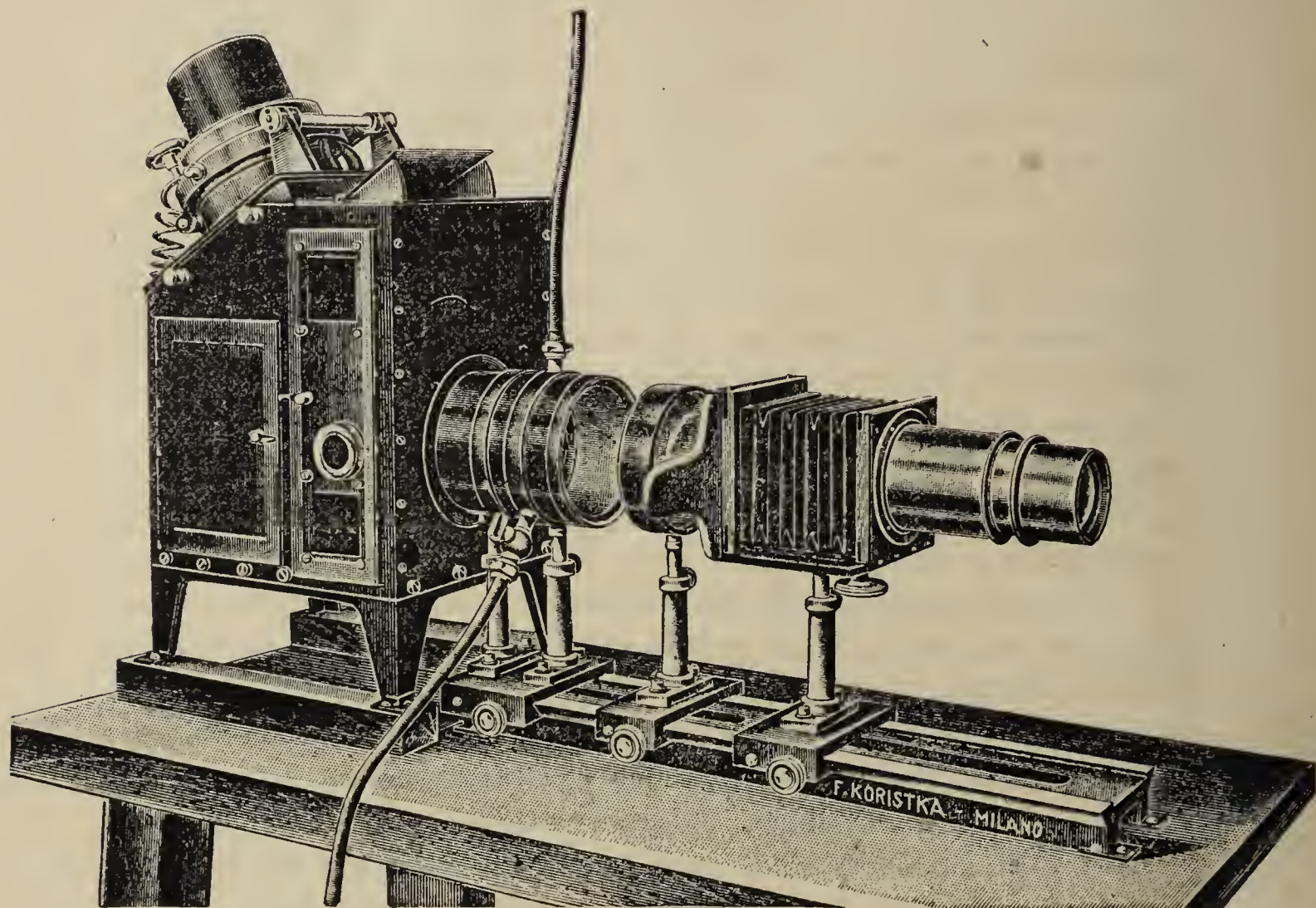
Tanto i condensatori che la vasca d'acqua, sono montati su gambi scorrevoli entro colonnette con viti di pressione per fissarli alla giusta altezza, e le colonnette sono poi fisse su pezzi scorrevoli entro la guida metallica del banco ottico.

Il *sistema da proiezione*, come si è detto, sarà diverso a seconda che si tratta di fare delle macro o delle microproiezioni.

Per la *macroproiezione* si ha un telaio di guida per le diapositive, collegato con un soffietto a mantice col sostegno dell'obbiettivo da proiezione; la distanza fra il telaio e l'obbiettivo può variare per mezzo di un delicato movimento a pignone e cremagliera che permette l'esatta messa a fuoco dell'immagine proiettata sullo schermo. Le diapositive vengono portate per mezzo di appositi telaini in legno nei quali vengono rapidamente introdotte: ogni apparecchio è corredato di tre coppie di telaini in legno pei formati correnti, di 85×85 , 85×105 e 90×120 millimetri. L'obbiettivo di proiezione va scelto di caso in caso a seconda della distanza che passa fra l'apparec-

chio da proiezione e lo schermo sul quale si forma l'immagine, ed a seconda dell'ingrandimento che si vuol ottenere.

Gli obbiettivi più raccomandabili per la proiezione, perchè assai luminosi e perchè danno immagine nettissima fino ai bordi, sono quelli delle nuove Serie « Planar » ed « Unar » (vedasi *Catalogo Speciale degli Obbiettivi Fotografici, Brevetto Zeiss, costruiti dalla Ditta Koristka*).



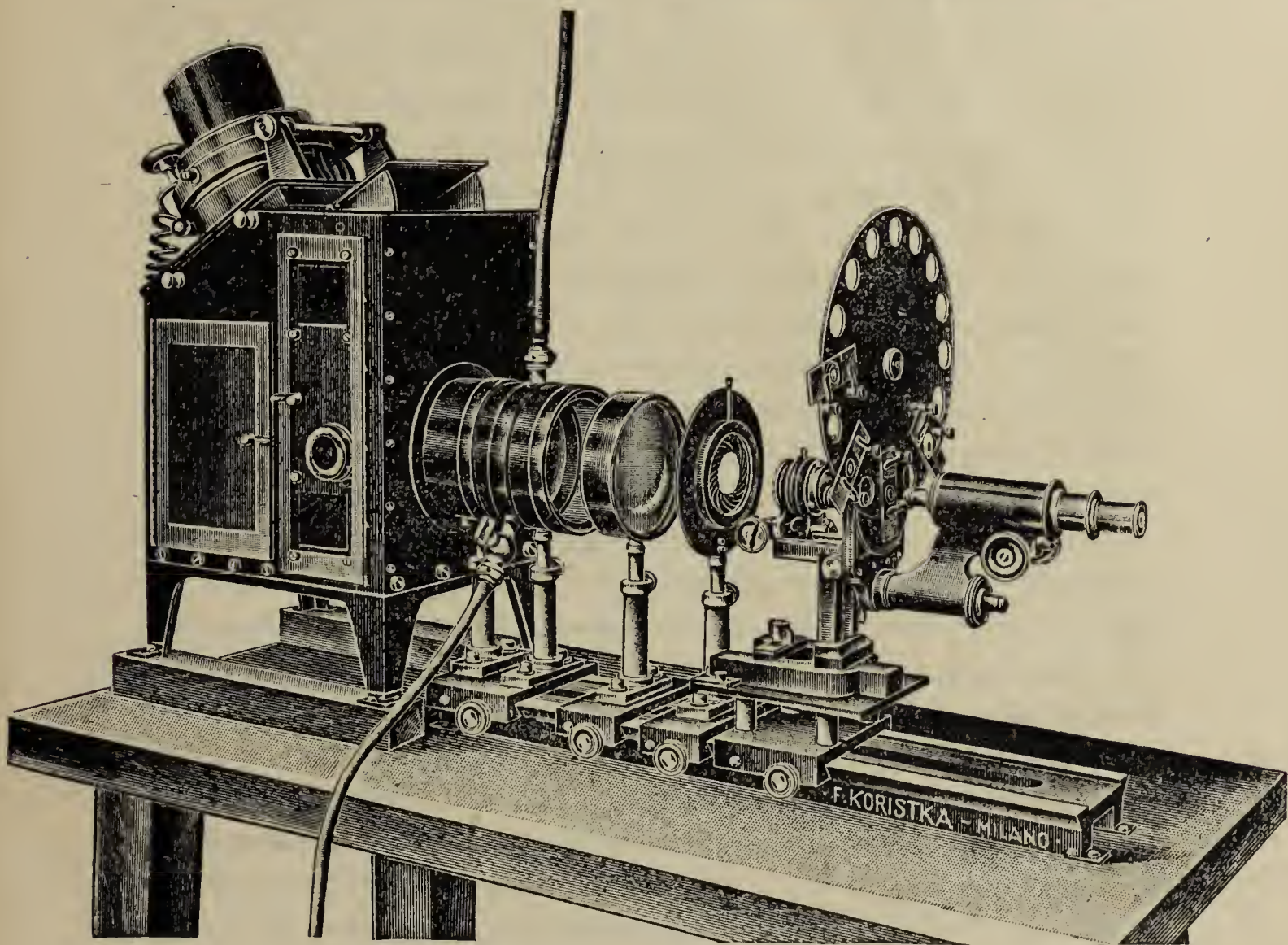
APPARECCHIO PER PROJEZIONE MACROSCOPICA.

Nelle disposizioni abituali la distanza che si ha fra l'apparecchio da proiezione e lo schermo può variare fra gli otto ed i dieci metri, e l'ingrandimento che si richiede deve essere tale, che un quadrato di 7 centimetri di lato (lato utile della ordinaria diapositiva di 85×85 mm.) venga ingrandito da avere un lato di circa m. 2,80 a 3. L'obbiettivo allora deve avere un fuoco di circa 200 mm. e sono quindi raccomandabili il

« Planar » N. 12, fuoco 205, mm., prezzo L. 387, oppure l' « Unar » N. 6, fuoco 210 mm., prezzo L. 225.

Volendosi economizzare nella spesa, sono anche raccomandabili gli obbiettivi della Serie II *a*.

Nella macroproiezione il telaio di guida delle diapositive deve essere tenuto vicino più che sia possibile al secondo condensatore, in modo che tutta la superficie della diapositiva



APPARECCHIO PER PROJEZIONE MICROSCOPICA.

venga illuminata dal fascio convergente di raggi che esce dal condensatore stesso.

Tutto il pezzo formato dal telaio di guida delle diapositive col soffietto e col sostegno coll'obbiettivo da proiezione, è portato da un gambo che entra nella colonnetta di un pezzo scorrevole nel banco ottico.

Per la *microproiezione* invece, al secondo condensatore si

fa seguire un diaframma ad iride (vedasi figura relativa) a grande apertura, il quale serve per regolare l'illuminazione del preparato, per l'esatto centramento ottico di tutte le parti, ed al diaframma ad iride fa seguito il tavolino di sostegno del microscopio.

Lo stativo da proiezione più raccomandabile è quello speciale per la microfotografia (N. 159 *Catalogo di microscopi della Ditta Koristka*); però qualsiasi microscopico inclinabile si può impiegare. In questo caso, trattandosi generalmente di stativi che non hanno il tubo largo che si ha nello stativo per microfotografia, non si potrà fare la proiezione a debolissimo ingrandimento coi *microplanars* e coll'obbiettivo speciale da microfotografia 70 mm., i quali vanno introdotti dal disopra del tubo largo dello stativo speciale mediante appositi imbuti di raccordo. La preparazione da proiettare si può applicare direttamente sul tavolino dello stativo; però per diminuire il tempo che occorrerebbe in questo caso per scambiare le preparazioni, la Ditta Koristka ha studiato una disposizione speciale che si vede segnata nella figura, e mediante la quale si applica eccentricamente allo stativo un apposito disco portante alla sua periferia 16 finestre, in corrispondenza alle quali si applicarono con mollette fisse al disco, i preparati. Il disco stesso è girevole, ed una leggera molla a scatto, marca di volta in volta la corrispondenza delle finestre, coll'asse ottico del microscopio. Con due di tali dischi si può rapidamente proiettare un gran numero di preparati, perchè intanto che il conferenziere illustra le proiezioni che stanno sul disco applicato al microscopio, un aiutante preparerà sull'altro disco altre 16 preparazioni. Lo scambio dei dischi è poi semplicissimo e richiede solo pochi secondi.

Per chi lo desiderasse, la Ditta Koristka ha anche studiato un tipo di disco in vetro smerigliato colle 16 finestre trasparenti, sulle quali si può collocare addirittura il portaoggetto colla preparazione, che vi resta poi permanentemente in posto.

Nella proiezione microscopica, è preferibile adoperare il solo obbiettivo senza oculare, svitando quindi dallo stativo il tubo portaoculare, e gli obbiettivi più raccomandabili per la proiezione sono: oltre i due obbiettivi speciali per microfotografia.

grafia 70 e 35 mm. (pag. 39 *Catalogo di microscopi Koristka*), gli obbiettivi « Planar » N. 1, fuoco 20 mm., N. 2 fuoco 35 mm., N. 3, fuoco 50 mm., N. 4, fuoco 75 mm. e N. 5, fuoco 100 mm.; detti anche *microplanar* (vedasi il *Catalogo speciale Koristka degli obbiettivi fotografici*), e gli obbiettivi acromatici N. 1, 2, 3, 4 e 5 di microscopio (pag. 42 relativo *Catalogo Koristka*).

Occorrendo aumentare l'ingrandimento, si potrà munire il microscopio anche di un oculare, ed i comuni Huyghens N. 1, 2 e 3 danno ottimi risultati. Naturalmente passando un certo limite nell'ingrandimento, l'immagine si farà piuttosto oscura, e sarà allora necessario diminuire la distanza fra il microscopio e lo schermo, e la proiezione servirà solo per un numero limitato di osservatori.

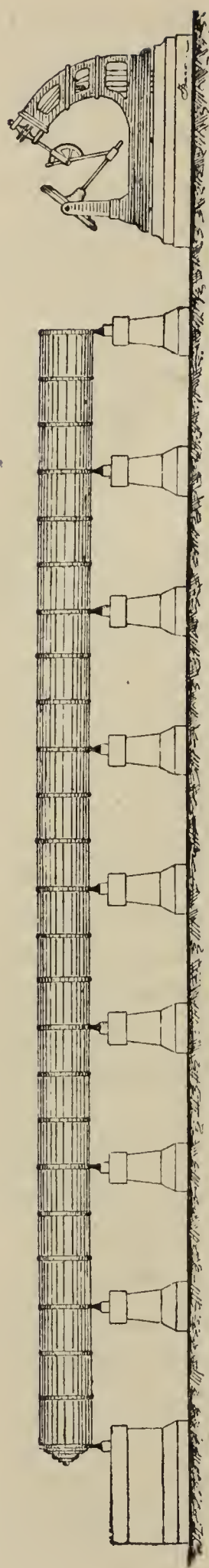
Per la proiezione ad ingrandimenti limitati con obbiettivi deboli, conviene allontanare dal microscopio il condensatore di Abbe e sostituirlo colla lente di illuminazione, N. 162 del Catalogo dei microscopi. Anche questa lente deve avere un fuoco adatto all'obbiettivo che si impiega nella proiezione, ed avendosi varii deboli obbiettivi a diversa lunghezza focale, converrà pure avere diverse di tali lenti con diversi fuochi.

Nella microproiezione ad ingrandimenti medî e forti, concentrandosi la luce su una superficie assai piccola della preparazione, l'assorbimento del calore fatto dalla vasca a circolazione d'acqua non basta a raffreddare sufficientemente la luce, e per impedire che le preparazioni si guastino, prima del microscopio conviene introdurre una *cuvette* contenente una soluzione al 5% di cloruro di ferro leggermente acidulata con acido cloridrico.

All'apparecchio è unito un supporto per due *cuvette*, per modo che di tanto in tanto si può sostituire la *cuvette* col liquido che si sarà riscaldato, coll'altra con del liquido freddo.

P. A. SOBACCHI.

Il grande cannocchiale a siderostato dell'Esposizione di Parigi. — Cogli apparati di proiezione dobbiamo ricordare anche questo gigantesco prodotto dell'ottica e della meccanica moderna, che rivela una delle nuove vie per le quali l'arte dei cannocchiali si è messa riuscendo insieme al cannocchiale a gomito di Loewy, al cannocchiale con specchio riflettore di Schaer, agli stereo-binocoli a prismi di Krauss, di Goerz ecc.



GRANDE CANNOCCHIALE DELL' ESPOSIZIONE DI PARIGI.

Colle disposizioni tradizionali i grandi obbiettivi si dovevano innestare su tubi enormemente lunghi, e questi, per essere robusti e non presentare l'inconveniente delle flessioni, si dovevano fare robusti e quindi assai pesanti, ed esigevano poi a protezione cupole di tale diametro, da rendere ormai impossibile il farle mobili ed aperte. Si ricordino le disposizioni speciali che si sono dovute adottare per la cupola dell'Osservatorio di Nizza, ed i veri miracoli che la meccanica ha dovuto compire agli Osservatorii di Lick e di Yerkes per equilibrare e rendervi mobili quei colossi di rifrattori, che misurano un metro circa di diametro alla lente obbiettiva, con lunghezze focali di presso a metri venti ed il peso di non poche tonnellate.

A Parigi il Signor Francesco Deloncle, con una frase assurda, ma pur restata famosa, il 2 luglio 1892 aveva lanciato il progetto di un cannocchiale che avesse portato *la luna a un metro*. La frase, come abbiamo detto, era scientificamente assurda; ebbe però accoglienza, e fruttò, se non il cannocchiale utopistico intorno al quale consumarono tanto inchiostro su tutti i giornali e su tutte le riviste dotti e non dotti per dimostrarne l'impossibilità, almeno il cannocchiale di Mantois e Gautier, che oggi è una realtà ed ha già guidato l'abb. Moreux, il Loewy ed altri a preziose osservazioni sul cielo. Ha 60 metri di lunghezza e la lente obbiettiva del diametro di mm. 1250. Se lo si dovesse, come gli altri cannocchiali, fissare sul centro, capace di movimenti in ascensione retta e declinazione, imporrebbe di equilibrare una massa enorme, e questo

su di una base di almeno 30 m. di altezza, e sotto una cupola girante di 60 m. di diametro! Davanti a tali difficoltà i costruttori parigini si sentirono stretti, e per riuscire vittoriosi determinarono di girare il nemico e prenderlo alle spalle. Collocarono dunque il cannocchiale fisso, orizzontale, nella direzione del meridiano, e davanti vi fissarono uno specchio, che rifletterà nel cannocchiale la luce e le immagini degli astri. Così non è il cannocchiale che va a cercare gli astri, ma in qualche modo si può dire che sono gli astri che si trovano mandati dallo specchio a cercare il cannocchiale. La figura posta di fianco nella pag. 272 (e che, come la seguente del siderostato, dobbiamo alla cortesia del Sig. Cap. Baroni, direttore dell'*Astrofilo*) dimostra all'evidenza la disposizione adottata. L'enorme tubo — un vero *tunnel* di ferro, nel quale un ragazzo può correre senza chinare il capo — è sostenuto da pilieri di ferro, ed è provvisto di due obbiettivi accoppiati che si ponno scambiare e servire l'uno per le osservazioni dirette, l'altro per la fotografia. Davanti sta il *siderostato* « la parte più nuova dell'istrumento » che nell'*Astròfilo* (p. 24) il Baroni così descrive:

« Il *siderostato* è l'apparecchio che sostiene e muove l'enorme specchio, di 2 metri di diametro, 27 centimetri di spessore e del peso di 3600 chilogrammi, destinato a riflettere sull'obbiettivo in opera le immagini degli astri che si vogliono osservare.

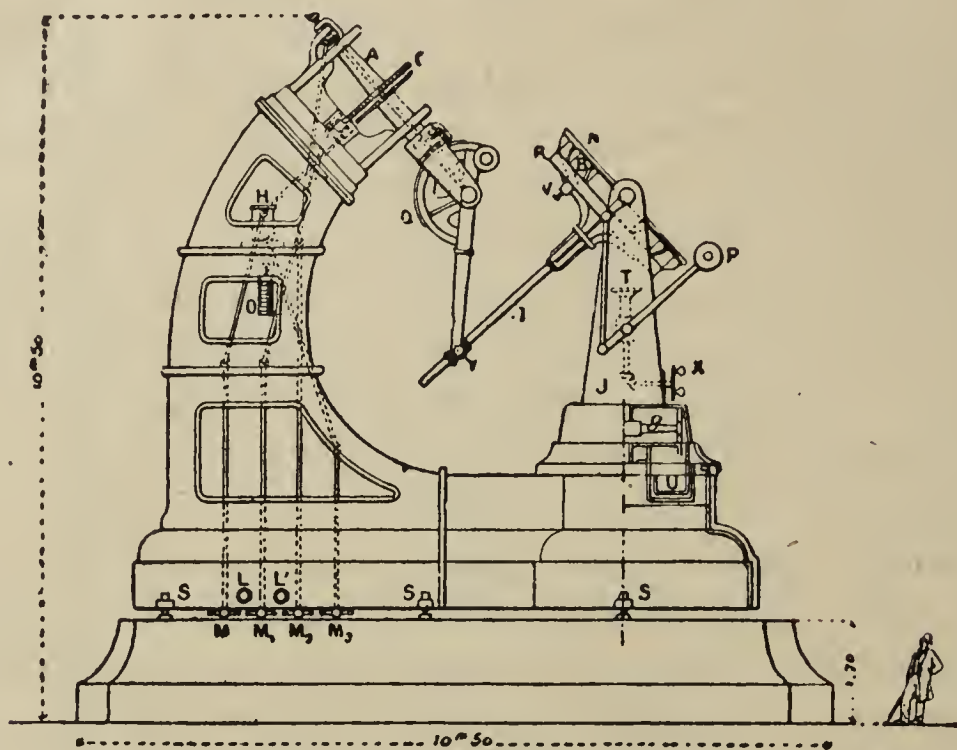
Esso venne, nelle sue linee generali concepito da Leone Foucault verso il 1865; ma il suo costruttore, Gautier, dovette provvedere al non piccolo e non facile lavoro di completamento degl'infiniti e delicati dettagli.

La descrizione e la figura che qui facciamo seguire sono direttamente attinte alla *Nota* dello stesso Gautier, inserita nell'*Annuaire* del Bureau des longitudes per l'anno 1899, alla quale rimandiamo chi desiderasse maggiori particolari tecnologici.

L'insieme dell'apparecchio siderostatico (V. fig. nella pagina seguente) comprende uno zoccolo di pietra alto metri 1,70 (cioè più della media statura umana), sul quale poggia un piede colossale di ghisa largo ed alto 8 metri, compreso naturalmente il gran supporto dell'asse orario (lato nord) e quello dello specchio (lato sud).

Esaminiamo la figura. L'asse orario A è parallelo all'asse del mondo (la sua inclinazione varia quindi colla latitudine) ed è munito di un doppio cerchio dentato C , il quale, forzato da una vite tangente collegata ad un movimento d'orologeria H , animato da un peso O di 100 chilogrammi, farebbe fare all'asse orario un giro completo ogni 24 ore se il meccanismo rimanesse continuamente in azione.

L'ufficio dell'asse orario è dunque quello di imprimere allo specchio N , mediante i collegamenti D (circolo dentato di de-



SIDEROSTATO DEL GRANDE CANNOCCHIALE.

clinazione) ed I (asse direttivo dello specchio), un lento moto circolare, eguale e contrario a quello diurno del cielo, per modo che quando un astro sia stato preso di mira, la sua immagine viene costantemente riflessa *nel medesimo punto* (obbiettivo del cannocchiale), poichè lo spostamento suo è perfettamente parallelizzato da quello opposto dello specchio.

Naturalmente, insieme allo specchio, deve pure muoversi il suo sostegno J , il quale giostra facilmente, senza scosse, perchè la sua base pesca in un bagno di mercurio U , di 2 metri di diametro, così profondamente da perdere i $9/10$ del proprio peso, che pure ascende (specchio compreso) a 15 mila Kg.!

Organi secondari. — B bariletto dello specchio col fondo di feltro; V vite per liberare lo specchio; R fondo del bari-

letto; *Y* manicotto scorrevole sull'asta *I*; *P* contrappeso equilibrante lo specchio; *T* verricello per sollevare la vasca per l'argentatura dello specchio; *X* manovella per girare il suddetto verricello; *g* bracci di scorrimento del supporto *J*; *SS* viti regolatrici del siderostato; *M* manovella della vite tangente del cerchio orario; *M*₁ idem per grandi spostamenti; *M*₂ manovella della declinazione; *M*₃ manovella per rimontare il motore orario; *L* cannocchiale per la lettura del cerchio orario; *L'* idem di quello di declinazione.

Aggiungiamo, infine, che lo specchio venne fuso nelle vetrerie di Jeumont, sotto l'abile direzione del sig. Despret, in un forno espressamente costruito della capacità di 20 tonnellate di vetro. La delicatissima operazione del raffreddamento, durata un mese, non riuscì che 2 volte su 12, cioè su 12 dischi colati due soli riescirono bene.

Il peso totale del siderostato è di 45 tonnellate ». *mf.*

METEOROLOGIA E FISICA TERRESTRE

Fiamme misteriose. — La nota inserita nel nostro ultimo fascicolo (II, 151), favoritaci dall'egregio Sig. Ing. Saccardo, ci ha procurato dalla cortesia di quel valentissimo meteorista che è il Sig. Conte Almerico da Schio, il richiamo ad un fatto e ad una pubblicazione (1) antecedenti, che si collegano troppo coi fatti da noi narrati perchè li possiamo dimenticare.

La sera del 6 marzo 1882 alle 9 ore 5 min., t. m. di Roma, un bolide di straordinaria bellezza mosse dalle regioni del cielo sud-orientali verso le nord-occidentali rendendo splendido spettacolo di sè nel Veneto, nel Trentino, nella Carintia, nella Lombardia, nel Piemonte, nell'Emilia e nella Liguria. La massima estensione che vide il bolide, da Joanniz a Torino e Moncalieri, è di 460 Km., e da Savona a Mauthen di 440; mentre è appena di 250 tra i paralleli del Modenese e quelli dell'alto Trentino. — Si può affermare che il bolide avesse

(1) *Il Bolide del 6 marzo 1882 — Indagini di Almerico da Schio.* — Estr. dal *Bollettino di Moncalieri*, Torino, Tip. Artigianelli, 1883. — Monografia di 35 pag. in 8 picc., che discute rigorosamente e riassume centinaia di relazioni sul fenomeno.

circa 500 metri di diametro con uno strascico di parecchi chilometri; scoppiò sulle montagne nord-occidentali del Vicentino, ad un'altezza di circa 32 km., scuotendo colla detonazione un'area di circa 5000 km. quadrati: non si sono raccolti pezzi notevoli che con certezza si potessero dire del bolide, e questo o per volatizzazione completa della meteora oppure perchè le cadute si saranno fatte sopra aree boschive e deserte.

« Ma gli effetti materiali del bolide — così continua ora il Conte da Schio a pag. 29, entrando nella parte che si coordina alla nostra nota antecedente — sulla superficie del suolo, pare che non si sieno limitati a fenomeni così semplici come i descritti.

Da Lugo Veneto pochi giorni dopo il 6 Marzo, ci pervenne la relazione seguente:

« *Meteora straordinaria.* — La sera del 6 Marzo alle ore 9
« circa una luce giallastra, a guisa di lampo ma di maggior
« durata e assai più fulgida, seguita da lungo e fragoroso rombo,
« meravigliava e spaventava gli abitanti di Lugo di Vicenza.
« Fu un bolide che entrò per una finestra in un granaio, la-
« sciandovi impresse alcune sfumature ignee sul tavolato, ed
« un tratto, della superficie di un decimetro quadrato, arso alla
« profondità di 2 centimetri. Nessun rimasuglio fu rinvenuto
« della pietra meteorica; solo un odore piccante che sapeva
« di ferro e di zolfo ».

Questo scriveva il maestro comunale di Lugo, Giovanni Carollo.

Il Conte Giovanni Piovene, assistente all'Osservatorio di Vicenza, fu immediatamente a constatare il fatto sul luogo; ed il 21 successivo vi fummo insieme.

La casa è nella contrada Sarollo sulle primi pendici prealpine, a 145 metri sopra la nostra stazione udometrica di Lugo, quindi a 342 metri sul livello del mare; alla longitudine di $29^{\circ} 11'$ dal Ferro, alla latitudine di $45^{\circ} 45'$.

È di proprietà dei tre fratelli Carollo. È composta di pianterreno, piano superiore e granaio; ha la facciata che declina dal Sud 13° verso Ovest.

Nel granaio aveva la sua camera da letto Giustina Carollo, una dei tre; con una finestra, il cui davanzale è a 47 centim. dal tavolato, alta 70, larga 89, profonda 55, aperta sulla facciata

della casa. La camera è un rettangolo lungo metri 5,50, largo 3,10. La finestra è in un lato minore, a centimetri 80 dall'angolo Sud-ovest; la porta d'ingresso è sull'angolo opposto, all'estremità del muro longitudinale. Una porta di legno si apre dal di fuori al di dentro, coi cardini a destra entrando; e, quando accadde il fenomeno si trovava semi-aperta. Ma quella sera Giustina nella sua camera non volle dormire, impressionata, come tutti, dal drago di fuoco, e dalla terribile detonazione.

La mattina appresso, salitavi, fu sorpresa dal trovarvi le ustioni accennate nella relazione. Essa ed il fratello sentirono di più un odore speciale, il quale caratterizzarono di ferro e di zolfo; odore notato anche dal fratello Giovanni, alcune ore dopo, senza che alcuno ne lo avesse informato.

Il Piovene ed io procurammo di rilevare ogni particolare del fatto; ed egli fece anche del granaio e delle ustioni un esatto disegno.

Le ustioni sono in numero di quattro, allineate sopra una retta, diretta a Sud 44° Ovest; quindi faciente con la ammessa direzione del bolide (W 16° S) un angolo di 30° . Essa parte dallo stipite destro della finestra; a due metri incontra la prima macchia, a quattro la seconda e la terza, a quattro e tre quarti batte nel muro divisorio, a sei e un quarto mette capo alla quarta macchia nel granaio contiguo.

La forma delle macchie è irregolare.

La prima consiste in una carbonizzazione più o meno profonda, dall'abbrunamento superficiale a 3 millimetri di profondità. Quando la vedemmo, aveva la dimensione massima di 50 centimetri, la minima di 26, parallele ai muri della stanza; ma in origine era più grande, giungendo ad un circolo di 55 cent. di diametro. La scopa le aveva ridotte alla parte più profonda.

La seconda macchia consiste veramente in due, rotonde, del diametro di centimetri cinque e cinque e mezzo; l'una tangente alla linea che infila le altre, l'altra distante centimetri 11 e mezzo; tutt'e due a destra, guardando la finestra.

La terza è una macchia oblunga, con l'asse maggiore normale alla linea suddetta, delle dimensioni di centimetri 13 per 6.

La quarta finalmente è nel granaio attiguo, grande, profonda ed irregolare più delle altre. Ha centimetri 23 per 15; l'asse

maggiore è normale al muro che contiene la porta, precisamente davanti al suo stipite destro; circa 2 centimetri profonda.

Nessuna traccia di lesioni si scorge, sia sul muro divisorio, sia sulla porta di legno, o sugli stipiti di essa.

Una trave si trovava subito al di là della quarta ustione; ed una finestra, eguale alla descritta, si trova vicino all'angolo del granaio, sulla continuazione della linea delle ustioni. Essa dà sull'orto a piano inclinato dietro la casa. Nessuna traccia sulla trave: nessuna sulla chiusura della finestra, consistente in una inferriata intrecciata di vimini.

Nessun corpo estraneo fu trovato nel granaio, o nell'orto fuori della finestra posteriore.

Nessuna sostanza particolare fu trovata nel carbone raccolto dalle ustioni, analizzato che fu a Venezia dal Prof. Bizio, ed a Torino dal Prof. Fileti.

Nessuno strepito speciale ha inteso il maestro Carollo, il quale era a letto nella stanza sotto il tavolato colpito. Egli non dormiva, sebbene avesse gli occhi chiusi. Si accorse egualmente del lampo, saltò dal letto, corse alla finestra per vedere che cosa fosse accaduto; vi rimase circa due minuti, ritornò a letto, ed intese la detonazione.

Qui sorgono ovvie alcune domande, le quali investirebbero lo scienziato intento alla ricerca delle cause, e cioè:

1.^a Se fu causa delle ustioni una porzione del bolide, e se questo è passato presso allo zenit all'altezza di 30 e più chilometri, venendo da Ovest 16° Sud, come avvenne che tale porzione aveva invece una velocità pressochè orizzontale ad una altezza di 340 metri, diretta da Ovest 46° Sud?

2.^a Se fu causa delle ustioni un corpo entrato per la finestra, com'è che la direzione delle ustioni stesse non ne infila il vano?

3.^a E come passò la porzione di bolide dall'una all'altra stanza, senza lasciare traccia nel muro o nella porta?

4.^a E come dagli strisci sul tavolato non si è prodotto alcun rumore sensibile nella stanza inferiore?

5.^a E come dell'urto non si trovò traccia sulla trave trasversa dopo la quarta macchia, o sulla chiusura della finestra posteriore?

6.^a E del celeste proiettile, perchè non si dee trovare frammento di sorta, e nessuna traccia nel carbone delle ustioni.

Alla 1^a domanda si potrebbe forse rispondere con le deviazioni prodotte dalle esplosioni e dalla resistenza dell'aria.

Alla 5^a, che il proiettile si è volatilizzato strisciando velocissimamente sul tavolato; e tale volatilizzazione fu causa del particolare colore sentito dal Carollo.

Alla 2^a, alla 3^a ed alla 4^a non troviamo affatto risposta.

Ma io non mi sono proposto di dare la spiegazione dei fatti, bensì di constatarne l'autenticità con tutti i mezzi che valgono a questo scopo; gli enigmi, i quali si contengono in quelle quistioni, non fanno altro che imporcene il dovere.

E volemmo assicurarci:

1.° Che le ustioni avvennero la sera del 6 Marzo.

2.° Che nessuna causa ordinaria le produsse.

A noi parve di aver raggiunto una certezza morale per entrambe le proposizioni, considerato:

1.° La natura particolare delle ustioni e della sfumatura, le quali a farle apposta non sapremmo qual mezzo potesse essere impiegato.

2.° Il nessun movente, che gli abitanti di quella casa avevano, di fare al Conte Piovene, a me ed a tutti, una burla di quel genere e così incompleta. Perchè non gabellarci anche un pezzetto di bolide da metterè in museo? Sarebbe stato più credibile anche il resto.

3.° Il complesso delle relazioni ricevute, delle visite fatte, delle spiegazioni scambiate; dalle quali risulta essere gli abitanti di quella casa non solo oneste persone, ma anco serie ed intelligenti.

4.° Il numero di esse molto limitato: tre fratelli ed un domestico.

5.° Le asserzioni del maestro Giovanni Carollo; il quale, interpellato formalmente sulle due proposizioni, escluse in modo assoluto la possibilità di causa ordinaria, o di artificio, con argomenti gravissimi derivati dalle persone e dalle circostanze. Tra le altre, egli cita l'odore particolare sentito dai suoi fratelli prima, e poi indipendentemente da lui.

Nè per la verità abbiamo creduto occorressero prove ulteriori.

Il fatto veramente sta; ed è una circostanza importantissima di più, che accompagnò il grande bolide del 1882 ».

L' OSSERVATORIO E IL CLIMA DI VOLPEGLINO ⁽¹⁾

Volpeglino, piccolo paese della Provincia di Alessandria nel Circondario di Tortona, è situato sopra un amenissimo colle alle falde del versante Nord degli Appennini settentrionali vicino alla sponda sinistra del torrente Curone, in quel punto in cui il torrente, dopo di aver percorsa tutta la lunga vallata che si prolunga dal Monte Garavè (Appennini Settentrionali) fino a Volpedo, entra nella vasta pianura Lombarda che si estende fino alle Alpi. La sua posizione alta ed isolata permette all'osservatore di contemplare tutta la lunga catena delle Alpi, dalle Carniche fino alle Marittime, non che una buona parte degli Appennini Settentrionali, ed è tanto opportuna alle Osservazioni Meteorologiche quanto amenissima per l'incantevole vista di tutta la pianura lombarda e insieme di una parte di quella del Piemonte. L'Osservatorio era situato sopra una torre fatta innalzare sulla Casa Parrocchiale che trovasi al Nord del paese, ed il livello del mercurio nel pozzetto del Barometro Fortin era a Metri 228,6 sopra il mare.

Le coordinate geografiche sono le seguenti:

Latitudine Nord	44.° 53' 30"
Longitudine Ovest da Roma (Montemario) in gradi	3.° 29' 36"
" " " "	in tempo 13. ^m 58. ^{ss}
" Est da Greenwich "	in gradi 8.° 47' 24"
" " " "	in tempo 36. ^m 45. ^{ss}

(1) In adempimento di una volontà lasciataci dal compianto P. Denza e perchè non vadano perduti i risultati di 23 anni di osservazioni compiute con speciale diligenza da un nostro Socio in una stazione importante e che ha raccolto dati di vero interesse specialmente per la jetografia ligure e pedemontana, apriamo le nostre pagine a questa *Memoria*.

Le osservazioni meteorologiche fatte a Volpeglino formano una bella serie regolare ed accurata dal Gennaio 1871 a tutto il 1893 e così di 23 anni. Era mio intendimento di prolungarle fino al 1900, o quanto meno fino a che le mie forze ormai indebolite dall'età me lo avessero permesso, allo scopo di avere una normale più esatta dei diversi dati meteorici; ma chiamato da Sua Ecc. Monsignor Iginio Bandi Vescovo di Tortona alla cattedra di Matematica nel Seminario dei Chierici ed alla direzione del nuovo Osservatorio eretto nel Seminario stesso, col 16 Ottobre 1894 l'Osservatorio di Volpeglino cessò di funzionare. Allorquando nel 1870 dietro le esortazioni e le istanze del non mai abbastanza compianto Padre Francesco Denza, allora direttore dell'Osservatorio Meteorologico del Reale Collegio Carlo Alberto in Moncalieri, fondavo l'Osservatorio in Volpeglino, non esistevano colà nè locale nè strumenti appositi.

Gli apparati di cui fornii quella Stazione Meteorologica, e che ora formano parte del corredo del nuovo Osservatorio del Seminario Vescovile di Tortona, sono i seguenti:

1. Un Barometro Fortin di sette millimetri e mezzo di diametro. — 2. Un Barometro Aneroide di Naudet. — 3. Un Barografo ossia Barometro registratore di Richard. — 4. Un Psicrometro ventilatore di August con due termometri a decimi di grado. — 5. Due Termografi uno a massima e l'altro a minima. — 6. Termografo o Termometro registratore di Richard. — 7. Anemometrografo Parnisetti-Brusotti. — 8. Due Pluviometri uno a grande e l'altro a piccolo modello. — 9. Evaporimetro. — 10. Nefoscio. — 11. Elettrometro bifilare Palmieri. — 12. Elettroscopio di Bonhemberger. — 13. Attinometro. — 14. Due Sismografi, uno per le scosse ondulatorie e l'altro per le sussultorie. — 15. Avvisatore Sismico Cecchi. — 16. Avvisatore Sismico a verghetta di Brassart. — 17. Telescopio dell'apertura di dodici centimetri con cinque sistemi d'ingrandimento della fabbrica di Sécretan. — 18. Micrometro circolare della fabbrica di Sécretan. — 19. Due Spettroscopii a visione diretta, uno della fabbrica di Sécretan, l'altro di Duboscq. — 20. Un Sestante di Marina della fabbrica Spencer Browning. — 21. Un Eliofanografo di Stokes a sfera di cristallo. — 22. Un apparato Bruhner a galvanometro sensibilissimo per

la verifica dei parafulmini. — 23. Un Orologio regolatore a pendolo compensato.

Mediante le Osservazioni fatte senza alcuna interruzione alle 9^h, alle 15^h ed alle 21^h di ciascun giorno ho potuto raccogliere dati importantissimi sulla pressione atmosferica, sulla temperatura, sull'umidità assoluta e relativa, sulla pioggia, sulla velocità e direzione del vento ecc. e stabilire così una normale abbastanza precisa dei principali elementi meteorici che servirà a far meglio conoscere la Climatologia di queste nostre contrade, e sarà altresì molto utile alla Climatologia ed alla Meteorologia universale.

Nell'autunno del 1872 dietro incarico speciale del Ministero dei Lavori Pubblici, nel cui seno trovavasi la Commissione per gli Studi Idrografici, nonchè del Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio, Sezione di Statistica, ho stabilito diverse Stazioni Pluviometriche nelle due Provincie di Alessandria e Pavia, ed in seguito tali stazioni vennero estese alle provincie di Genova, Piacenza, Parma, Cuneo ed alle due più lontane provincie di Massa Carrara e Grosseto, e nel 1878 tali stazioni ascendevano a 66.

I valori jetografici mensuali ed annuali di ciascuna stazione vennero già stampati nel Bollettino della Società Meteorologica Italiana e negli Annali del Regio Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica.

Le suddescritte stazioni, nel prospetto che daremo in fine, vennero disposte secondo l'ordine dei bacini nei quali si trovavano progredendo da Occidente in Oriente cioè secondo il corso del Po, di cui la maggior parte di questi bacini sono tributarii.

Tutte le stazioni da Calizzano a Fornovo trovansi nel versante Nord degli Appennini settentrionali, quelle da Albenga a Pontremoli nel versante Sud, le altre da Occimiano a Rea lungo la sponda destra del Po, e finalmente quella di Massa marittima nel versante occidentale degli Appennini dell'Italia Centrale.

Seguendo l'esempio di quanto operavasi dal Prof. Schiaparelli nella Lombardia, dal padre Denza in Piemonte, e prima ancora dal Conte da Schio nel Vicentino, agli incaricati delle Osservazioni Pluviometriche ho affidato altresì le osservazioni

sui temporali, ed i risultati ottenuti negli anni 1877 e 1878 furono stampati a spese del Regio Osservatorio Astronomico di Milano, e quelli degli anni successivi negli Annali dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica che ha sede in Roma. Anzi una buona parte di tali osservazioni vennero scientificamente studiate dal Professore Schiaparelli e dall'Ingegnere Pini con vantaggio della Meteorologia e dell'Agricoltura.

Nè qui ha termine il lavoro fattosi nell'Osservatorio di Volpeglino. Alle accennate osservazioni sono da aggiungersi quelle dell'Actinometro per determinare colla maggiore approssimazione possibile il valore della temperatura solare non che quello dell'assorbimento atmosferico. Tali osservazioni incominciate nel 1872 si continuarono senza interruzione verso le 12^h di ciascun giorno, in cui lo stato del cielo lo permetteva, fino a tutto settembre 1894, e la discussione di questi dati Actinometrici offrirà grandissimo interesse per la fisica del globo, essendo state fatte simultaneamente in altre otto stazioni situate ad altitudini molto diverse, con metodo uniforme e con istrumenti esatti e comparati.

Contemporaneamente si diede altresì principio alle Osservazioni sul disco solare. Per mezzo di comodo apparato unito al telescopio si proiettarono e si disegnarono su apposito cartoncino millimetrato e graduato i diversi gruppi di macchie e di facole nella loro forma e grandezza non che nella latitudine e longitudine solare in cui apparivano, e mediante lo Spettroscopio a visione diretta di Duboscq applicato al telescopio si osservarono le protuberanze sull'orlo del disco solare.

Vennero pure osservate la Luce Zodiacale e le Aurore Polari la cui origine e natura, per quante opinioni abbiano emesse i dotti, sfugge tuttora alle più accurate indagini scientifiche, e continua a tenersi avvolta nel mistero. Per la prima si tenne nota dell'intensità e dell'altezza sull'orizzonte; e le seconde vennero osservate in ogni loro fase, notando in pari tempo sopra apposito registro tutti i fenomeni precedenti, concomitanti e conseguenti, e l'osservazione di quest'ultima meteora, che dal 1870 al 1872 si verificò con tanta frequenza, servì a confermare la relazione stata antecedentemente scoperta dal Padre Secchi fra le macchie solari, le aurore polari ed il magnetismo terrestre.

Si osservarono ancora altri fenomeni ottici come il Miraggio, i Parelîi, i Paraseleni, gli Aloni e le Corone solari e lunari ecc. che tanto interessano nello studio della Meteorologia, e se ne tenne memoria scritta ogni qualvolta questi fenomeni comparivano sull'Orizzonte. Finalmente, e prima ancora venisse definitivamente stabilita la Stazione Meteorologica di Volpeglino, fino dal principio del 1869 si diede principio alle Osservazioni sull'interessante fenomeno degli Areoliti, dei Bolidi e delle Stelle cadenti, e la stazione di Volpeglino fu una delle prime a formar parte dell'Associazione Italiana per le Osservazioni delle Meteore luminose stabilitasi dietro iniziativa del Prof. Schiaparelli e del Padre Denza; e le meteore osservate a Volpeglino dal 1869 a tutto il 1894 ascendono a 21485, delle quali 14529 furono calcolate nella loro posizione astronomica ossia nell'ascensione retta e nella declinazione del principio e della fine della loro traiettoria allo scopo di stabilire i diversi radianti.

STELLE FILANTI OSSERVATE A VOLPEGLINO
dal 1869 al 1894.

Anno	Calcolate	Osservate	Totale	Anno	Calcolate	Osservate	Totale
1869	1785	—	1785	1882	700	903	1603
1870	1522	—	1522	1883	562	289	850
1871	2011	490	2501	1884	135	101	236
1872	951	950	1901	1885	339	272	612
1873	428	256	684	1886	177	125	302
1874	980	1359	2339	1887	164	81	245
1875	918	—	918	1888	641	361	1002
1876	284	—	284	1889	30	8	38
1877	508	302	810	1890	294	47	341
1878	130	59	189	1891	428	225	653
1879	359	406	765	1892	97	—	97
1880	331	222	553	1893	436	332	768
1881	48	—	48	1894	272	168	440

Una parte del catalogo delle stelle filanti calcolate ed osservate nella Stazione di Volpeglino venne stampata per cura ed a spese del Regio Osservatorio di Milano, e le altre nel Bollettino dell'Associazione Meteorologica Italiana, organo ufficiale di questo genere di Osservazioni, ed in quel Bollettino vennero pure stampate le diverse relazioni circostanziate e minute delle molte Aurore Polari, dei Bolidi, e di altri fenomeni straordinarii.

Le altre osservazioni vennero pubblicate in riepilogo nel Bollettino dell'Associazione Meteorologica Italiana, e negli Annali del Regio Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica, che ha sua sede in Roma e sostiene la pubblicazione a spese dello Stato. Ma le osservazioni quotidiane della pressione atmosferica, della temperatura, dell'umidità, della direzione e velocità del vento, della elettricità e dell'ozono atmosferico, non che i dati del Barometro e Termometro registratore, che formano il principale materiale scientifico di quella stazione, non vennero mai rese di pubblica ragione per le stampe, ed i registri manoscritti in cui sono contenute, unitamente a quelli delle stelle filanti, dei bolidi, delle aurore polari ecc., dopo di aver formato parte della Biblioteca dell'Osservatorio di Volpeglino sono passate a far parte di quella del nuovo Osservatorio del Seminario Vescovile di Tortona. Non so se le potrò pubblicare per intero in futuro: e per ora darò intanto qui la pubblicazione delle normali dei principali dati meteorici dedotti dall'osservazione dei singoli strumenti durante il periodo di ventitre anni.

Le prime dodici Tavole contengono per ciascun giorno dell'anno o per ciascuna pentade i valori normali della temperatura media, della massima e minima temperatura diurna colla relativa escursione, della pressione atmosferica, dell'umidità assoluta e relativa, della pioggia, della nebulosità del cielo, e dei giorni sereni, varii, coperti.

Nella Tavola XIII, la quale riassume per ciascun mese dell'anno questi valori normali, si sono aggiunte le medie delle massime e minime mensili per la temperatura e la pressione atmosferica colle relative escursioni, e la massima quantità di pioggia caduta nei varii mesi dal 1871 al 1893 colle rispettive

date, perchè può esser utile di conoscere la relazione che passa tra i valori osservati in alcuni casi particolari, e le medie dei valori estremi osservati in ciascun mese negli anni passati.

Nel corso di un anno, insieme agli altri dati meteorici cambia altresì considerevolmente la direzione del vento secondo le stagioni, sebbene per la configurazione speciale della valle del Curone presso Volpeglino abbia quasi sempre la direzione di SW, NW, NE. Si può conoscere quale sia la direzione predominante del vento in un mese esaminando la frequenza con cui spirarono i venti nelle diverse direzioni. Qualche meteorologista suole esprimere una tale frequenza indicando quante volte spirò un vento determinato ogni 100 o 1000 osservazioni; ma con questo metodo, oltrechè si ottengono numeri troppo grandi, non si possono subito scoprire le mutue relazioni, ed ho quindi preferito di calcolare quante volte spirò il vento di ogni direzione sopra otto osservazioni, considerando la rosa dei venti divisa in otto parti. Inoltre è opportuno di conoscere la direzione media del vento in ciascun mese, ossia la direzione risultante, e questa si può facilmente determinare come si determina in meccanica il moto risultante di un numero qualunque di movimenti che sollecitano un punto, ammettendo che i numeri, i quali esprimono la frequenza relativa del vento in una direzione, si possono prendere come misura del moto dell'aria in quella direzione stessa. A questo effetto serve bene la seguente formola di Lambert:

$$\text{Tangente } d = \frac{\text{seno } d}{\text{coseno } d} = \frac{E - O + \frac{1}{2}\sqrt{2} (NE + SE - NW - SW)}{N - S + \frac{1}{2}\sqrt{2} (NE + NW - SE - SW)}$$

Per far uso di questa formola si sommano anzitutto i numeri esprimenti la frequenza con cui spirarono i diversi venti riunendo sotto alle otto direzioni principali che sono: N. NE. E. SE. S. SW. W. NW i venti che spirarono in direzioni intermedie, cioè sotto al NE tutti i venti di ENE, NE, e NNE; sotto al SE tutti quelli di ESE, SE e SSE, e così nel medesimo modo sotto al SW i venti di WSW di SW e di SSW,

e finalmente sotto al NW quelli di NNW, di NW e di WNW. Si divide poscia il numero 1000 in parti proporzionali ai numeri totali suddetti. Supposto p. e. che la somma di tutti i totali in un mese sia = 744 ed uno di questi totali p. e. il vento N sia = 15 si avrà la frequenza relativa di questo vento riducendo in millesimi un tal numero mediante la semplice proporzione $720:1000 = 15 : x = 20$, e quindi mentre 744 rappresenta la somma della frequenza dei diversi venti nel decorso di un mese ed il numero 15 la frequenza assoluta del vento N, il numero 20 rappresenterà la frequenza relativa, e facendo lo stesso calcolo per tutte le altre direzioni si avrà la frequenza relativa degli altri sette venti, la cui somma sarà = 1000, come si vede nel seguente specchietto :

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Somma
Frequenza assoluta	15	179	20	17	17	239	121	136	744
» relativa	20	241	27	23	23	321	162	183	1000

Quindi il vento che spirò di più, fu nel caso nostro il vento SW. Volendo ora calcolare la formola di Lambert che dà la tangente d e che rappresenta la direzione media del vento durante il mese accennato, non si ha che a sostituire a ciascun vento la sua frequenza relativa e si avrà :

Tangente $d = \frac{\text{seno } d}{\text{coseno } d} = \frac{27 - 162 + 0,7171 \times (241 + 23 - 136 - 321)}{20 - 23 + 0,7171 \times (241 + 183 - 23 - 321)}$

ed operando si avrà :

tangente $d = \frac{- 307}{+ 54}$ ossia

$\frac{\text{seno } d = - 307}{\text{coseno } d = + 54} = \begin{matrix} \text{Logaritmo } 2,48714 \\ \text{Compl. log. } 8,26761 \end{matrix}$

da cui si ricava Logaritmo $0,75475 = 80.^{\circ}$

Volendo ora conoscere a qual quadrante appartiene il vento che ha spirato, fa d'uopo osservare il segno del numeratore e del denominatore notando che il primo rappresenta il seno, ed il secondo il coseno dell'angolo d , e secondo le diverse combinazioni dei segni si avrà sempre una delle seguenti combinazioni

$$\frac{+ \text{ seno } d}{+ \text{ coseno } d} = \text{NE}$$

$$\frac{+ \text{ seno } d}{- \text{ coseno } d} = \text{SE}$$

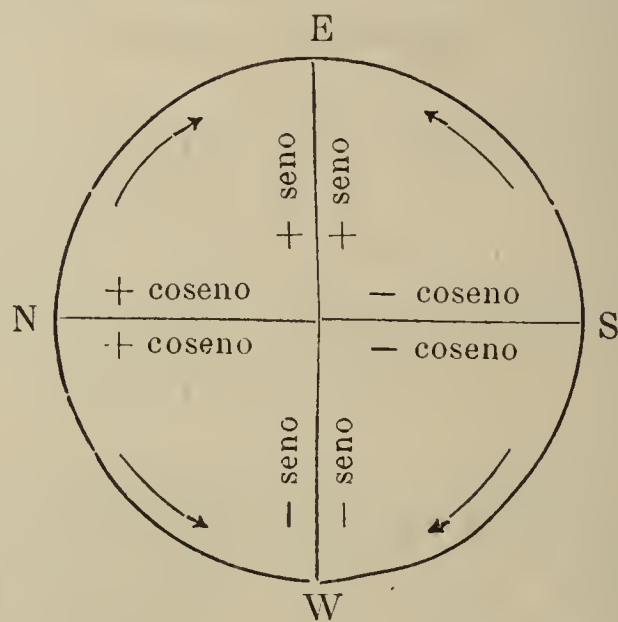
$$\frac{- \text{ seno } d}{- \text{ coseno } d} = \text{SW}$$

$$\frac{- \text{ seno } d}{+ \text{ coseno } d} = \text{NW}$$

Tutto ciò apparisce chiaro nella figura qui accanto, nella quale vengono rappresentati i quattro quadranti con i segni corrispondenti del seno e del coseno.

Ora siccome nell'esempio citato il numeratore ossia il seno è negativo ed il denominatore ossia il coseno è positivo, il quadrante sarà NW e quindi la direzione media del vento sarà N 80° W.

(*Continua*)



C. P. PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia 1900, Prem. Tipografia Fratelli Fusi.

PUBBLICAZIONE DELLA SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI (SEZ. III).

ARTICOLI E MEMORIE

SAC. PROFF. P. MAGGI E P. MAFFI

G. V. SCHIAPARELLI

. Nella tua mente
Oceanica, o Padre, il ciel discese
Radiante: de' Soli e de' pianeti
Tu l'armoniche danze ancor misuri.
E dall'ombroso tuo sedil le fughe
Ignee d'Arturo e d'Orion governi.

ZANELLA, *Milton e Galileo* (Poesie,
Firenze, 1885, pag. 359).

Queste pagine arriveranno nelle mani dell'illustre Astronomo nel momento in cui, abbandonando l'Osservatorio di Bosovich e di Oriani, discenderà un'ultima volta le scale da lunghi anni famigliari, per varcare le soglie di Brera e andarsi a raccogliere nella quiete e nel silenzio della vita privata: vorremmo che a Lui portassero la parola della nostra ammirazione, della nostra riconoscenza, del nostro amore. Gregari ultimi nell'esercito che sale alla contemplazione e scoperta degli astri e delle leggi che regnano nei cieli, sempre ci siamo sentiti commossi profondamente tutte le volte, nelle quali da quel Grande abbiamo avuto una parola viva di guida e di incoraggiamento, una lettera affettuosa come di padre, o coll'indirizzo scritto di suo pugno e tanto conosciuto, ci siamo visti recati dalla posta le *Memorie* su *Marte* o su *Rubra Canicula* o le *Pubblicazioni* dell'Osservatorio di Milano, fino all'ultima del testo arabo di Al-battani con sì felice esito affidata alle intelligenti cure del Nallino. Maestro dei maestri, G. V. Schiaparelli non isdegnava di discendere giù sino a noi: a Lui dunque salga e torni grato e fragrante il profumo di riconoscenza, che in modo speciale in questi istanti sentiamo espandersi dal nostro cuore. — E non solo dal nostro, ma anche dai cuori di tutti gli amici e

lettori della *Rivista*. A questa nostra pubblicazione più volte, e con parole che ci suonarono conforto immenso, l'illustre Astronomo ha augurato bene: riconoscenti, coi nostri amici di questo serberemo un ricordo incancellabile, ed a Chi per l'opera nostra sentì amore, tutti pregheremo dal Cielo lunghi, sereni e felici i giorni, che nel silenzio di una casa privata ora cominciano a scorrere e intrecciarsi per incoronarne la vita.



G. V. SCHIAPARELLI.

“ **Giovanni Virginio Schiaparelli** nacque in Savigliano (prov. di Cuneo) il 14 marzo 1835 da genitori biellesi. — Dal novembre 1841 al luglio 1850 frequentò le scuole elementari,

il ginnasio ed il liceo della città nativa. Nel novembre 1850 passò alla Università di Torino, dove attese agli studi matematici e di ingegnere architetto ed idraulico. — Ebbe quivi a maestri, fra gli altri, *Giovanni Plana*, *Carlo Giulio* e *Ascanio Sobrero*; trasse molto profitto dall'insegnamento matematico privato di *Lorenzo Billotti* (1). — Laureato con plauso ingegnere idraulico e architetto civile il 12 agosto 1854, si dedicò, in Torino, all'insegnamento privato delle matematiche e allo studio delle lingue moderne e dell'astronomia. Nel 1856 fu esentato dal servizio militare per la sua grande miopia.

Nominato nel novembre 1856 insegnante di matematiche elementari nel Ginnasio di Porta Nuova a Torino, attese all'ufficio per soli due mesi, avendo frattanto ottenuto dal Governo di esser mandato a studiare l'astronomia a Berlino sotto la direzione dell'*Encke*. — Ivi si recò nel febbraio del 1857 e in quell'anno seguì i corsi: di astronomia dell'*Encke*, di meteorologia del *Dove*, di magnetismo terrestre dell'*Erman*, di matematica del *Weierstrass*, di storia della fisica del *Poggendorf*. Fece calcoli su Vesta per il *Jahrbuch* dal 1° maggio al 31 dicembre. — Nel successivo 1858, oltre l'astronomia, studiò matematica col *Kummer* e coll'*Arndt*, fisica coll'*Ohm*, geografia antica e moderna col *Ritter* e col *Kiepert*. — Ammesso all'Osservatorio di Pulcova il 14 aprile 1859, vi si recò nel giugno successivo a fare pratica astronomica sotto la direzione di *Ottone Struve* e di *Winnecke*, e rimase colà fino al 31 maggio del 1860 » (2).

(1) Del Dott. Lorenzo Billotti lo Schiaparelli scriveva un cenno nell'opera *Il Biellese* (Milano, Turati, 1888, pag. 51-53) ed accoglieva nella *Pubb. del R. Osserv. di Brera* (n. XXV) la *Teoria degli strumenti ottici con applicazioni ai Telescopi ed alla Fotografia celeste*.

(2) *All'Astronomo G. V. Schiaparelli — Omaggio — 30 Giugno 1860 — 30 Giugno 1900 — Milano, Stab. Menotti Bassani e C. 1900, pag. 9-11.* — È uno splendido in 4° di pagg. 88, offerto allo Schiaparelli dagli astronomi degli Osservatorii di Napoli, Roma, Milano, Padova, Firenze, Catania, Palermo, Torino e Teramo come ricordo del quarantennio della di lui *luminosa carriera astronomica* e insieme come commiato. Il testo, redatto con frase sobria e che convenientemente, colla loro forte eloquenza, lascia parlare i fatti, nota le date della vita, e più, dei lavori, degli studi,

Nominato 2° astronomo dell'Osservatorio di Milano con decreto del 31 agosto 1859, lo Schiaparelli venne a prendervi posto sulla fine del giugno 1860; e morto (29 agosto 1862) il Direttore F. Carlini, con decreto dell'8 settembre 1862 fu nominato Direttore dell'Osservatorio di Brera, carica dalla quale per volontaria rinuncia si ritira coll'ultimo di questo mese.

Quarant'anni di lavoro di G. Schiaparelli all'Osservatorio di Brera fruttarono all'Astronomia fisica e matematica, alla Storia dell'astronomia, alla Meteorologia e Fisica terrestre progressi e scoperte non poche e tutte del più alto valore. — Nei trattati sul pianeta Marte sono le pagine del Direttore dell'Osservatorio di Brera che tengono sempre il primo posto. Dal 1877 al 1899 sono circa venti pubblicazioni ch'Egli dà sull'argomento, le une di forma rigorosamente scientifica sulla scoperta dei canali e della loro geminazione (1882), sull'asse di rotazione del pianeta e sua topografia e costituzione fisica; le altre, si direbbe di carattere popolare, che a tutti fanno accessibile quanto la scienza ha scoperto o si è permesso di divinare dell'astro, che tanto s'avvicina alla Terra. Se non è indiscrezione e abuso di confidenze, aggiungeremo che almeno due ancora sono le *Memorie* che su Marte l'illustre Astronomo ci vorrà dare coi materiali già raccolti nella serie delle ultime osservazioni e che si riserva di ordinare e disporre per la stampa nella calma del riposo. Saranno sempre attese col più vivo desiderio da quanti anelano a penetrare i misteri dei

delle scoperte e delle pubblicazioni dello Schiaparelli, chiudendosi coll'elenco degli attestati (medaglie, onorificenze accademiche ecc.) tributati a' suoi meriti; e si illustra con 8 belle eliotipie, che danno — la 1^a il ritratto del grande Astronomo; — la 2^a la Chiesa di S. Pietro, dove lo Schiaparelli fu battezzato; — la 3^a la Chiesa di S. Maria della Pieve, con il campanile dal quale il Teologo Dovo mostrava il cielo stellato allo Schiaparelli; — la 4^a l'Abside di S. Maria della Pieve, con la meridiana disegnata dallo Schiaparelli nel 1855: le seguenti alcuni degli strumenti dell'Osservatorio di Brera usati nelle ricerche. — Veggansi anche *Astronomische Rundschau*, I, pag. 25; *Annuario Meteorologico italiano* II, pag. 105: G. Celoria, G. Schiaparelli, nell'opera *Il Biellese* (Milano, Turati, 1899) pag. 43 e segg.: *Astrofilo*, n. 1, 2 e 3 ecc. Sono dell'*Astrofilo* i 4 clichés che accompagnano questa Nota.

cieli e fissano con occhio cupido di verità e di luce quell'astro sanguigno che è detto appunto la *Terra del cielo*.

Meno numerose, ma non meno importanti, sono poi le *Memorie* sui pianeti Mercurio e Venere, Saturno ed Urano. Di quest'ultimo studiano il diametro e la forma; di Saturno particolari apparenze, che già avevano colpito anche il grande Herschell. Di Venere lo Schiaparelli seguì il passaggio dell' '82 e indagò la causa della luce secondaria; e soprattutto a Venere ed a Mercurio assegnò un periodo di rotazione, che, modificando profondamente le idee tradizionali, condusse gli astronomi tutti ad una serie immensa e alla discussione di osservazioni affatto nuove, le quali per le condizioni ed anche per la genesi prima di questi pianeti interni obbligarono ad entrare in un ordine di idee da nessuno neppure presentite (1). — Anche dai pianetini raccolse un tributo lo Schiaparelli; è sua difatti la scoperta e il calcolo di *Esperia* (29 aprile 1861), che cominciò ad attirare l'attenzione sul giovane astronomo di Milano.

Dai pianeti alle comete, delle quali molte ne osserva e ne calcola. — Già fin dal 1861 « in appendice alle Effemeridi astronomiche di Milano pubblicava la prima parte del discorso *Sulla direzione iniziale della coda delle comete*, dove, supponendo che la coda sia formata da un effluvio di particelle materiali moventisi sotto l'influenza del Sole e del nucleo, dimostra che la coda alla radice deve essere tangente al raggio vettore ed avere una curvatura simile a quella delle parabole di Neil »

(1) È per queste osservazioni sulla rotazione di Mercurio e di Venere che l'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Francia, il 29 dicembre 1890 conferiva allo Schiaparelli il premio Lalande, sul rapporto della Commissione che dichiarava: « . . . Des observations prolongées pendant une longue suite d'années le (Schiaparelli) conduisirent à conclure que ces deux planètes tournent sur elle-mêmes dans le même temps qu'elles circulent autour du Soleil, Mercure en 88 jours, Venus en 225 Ces découvertes aussi belles qu'inattendues d'un savant astronome, a qui nous devons déjà les mystérieuses géminations des canaux de Mars et la magnifique solution du problème des étoiles filantes, ont engagé votre Commission à lui décerner le prix Lalande ». (In *Omaggio* pag. 81). — Sullo stato della questione per il periodo di rotazione di Venere cfr. la nostra Rivista I. 542, II, 187.

(*Omaggio* pag. 13): delle orbite, delle teorie, delle figure e in modo speciale delle code delle comete si occupò in seguito in svariatissime pubblicazioni, ed eccolo infine — colle 5 classiche lettere al P. Secchi (la 1^a in data del 25 agosto 1866, l'ultima del 2 febbrajo 1867) — a proporre quella sua felicissima ipotesi *intorno al corso ed all'origine probabile delle stelle meteoriche*, che comete e stelle cadenti collega in unità di famiglia, e che presso gli astronomi tutti e poi anche in cento fatti, che in seguito il cielo venne a presentare, incontrò tanto favore e tanto appoggio (1). Un eccitamento vivissimo così si ebbe per lo studio diligente delle meteore fugaci che solcano il cielo *e sembran stelle che tramutin loco*; e sotto la direzione di Schiaparelli e Denza l'Italia vide allora nascere una *Associazione apposta per le osservazioni delle meteore luminose*, che ha raccolto tanta messe ed oggi ancora vanta membri assai attivi in questo campo di ricerche (2).

(1) Per questa teoria, che alle stelle cadenti ed alle comete dà orbite e origine comuni, lo Schiaparelli ebbe medaglie d'oro dalla Società Italiana dei XL (4 Gennajo 1868), dalla R. Società Astronomica di Londra (9 febbrajo 1872), dall'Imperiale Accademia Tedesca Leopoldina Carolina dei Naturalisti (31 Luglio 1876) e il premio Lalande dall'Accademia di Parigi (18 maggio 1868).

(2) Aggiungiamo una nota per un fatto, al quale non è straniera la *Rivista*. Piacque all'illustre Sig. Prof. Schiaparelli di affidare ad uno di noi — nel novembre 1897 — il compito ch'Egli aveva tenuto per tanti anni nella *Associazione Italiana per le Osservazioni delle Meteore luminose*; ed il *Programma* di queste osservazioni per il 1898 recava quindi la seguente lettera:

Milano, 3 Dicembre 1897.

Dopo di aver collaborato per più di 25 anni col P. Denza di felice memoria alla redazione di questi programmi annuali per le osservazioni delle stelle cadenti, costretto dalle crescenti occupazioni e dalle forze decrescenti, rimetto in mani più giovani e più attive l'incarico di prepararli. Rendo grazie al Prof. Maffi della generosa alacrità con cui volle accettare questo compito, e spero che sotto i suoi auspici l'impresa delle stelle cadenti continuerà non meno operosamente che

E scrutati i pianeti, scrutate le comete — vorremmo quasi dire coll' Allighieri — ecco lo Schiaparelli *puro e disposto a salire alle stelle*. (Purg. XXXIII). *Sopra la distanza delle stelle fisse dei vari ordini di splendore* dà nel 1863 una Memoria « nella quale dimostra che la scala delle distanze stellari di Struve vale in qualunque ipotesi di miscela di stelle grandi e piccole, purchè la legge di tale miscela sia solo funzione delle coordinate angolari α e δ e non della distanza » (*Omaggio*, pag. 14): delle stelle visibili ad occhio nudo studia la distribuzione sulla volta del cielo; delle stelle doppie il 7 febbrajo 1875 comincia all' equatoriale di Merz quelle delicatissime serie di osservazioni, che nei *Rendiconti* dell' I. L. e nelle *Pubblicazioni* (il n. XXXIII) dell' Osservatorio hanno preparato pagine e volumi del più alto interesse. — A Lui quindi meritamente intitola con riverenti ed affettuose parole il suo trattato su *Le Stelle* il P. Secchi, e si affidano con tanto felici risultati i manoscritti del Dembowski (contenenti più di 20000 misure di stelle doppie) per essere curati nella pubblicazione per la stampa.

Anche della Terra si occupò con rara competenza e con acume di vedute l' insigne Astronomo. *Della gravità* riassunse *le anomalie* in un discorso letto alla Società Italiana di Scienze Naturali in Milano nel '96: della rotazione del nostro globo studiò le vicende sia per l' influenza delle cause geologiche, sia per il movimento dei poli: delle sue dimensioni se ne occupò

per lo passato. Un saluto e un ringraziamento a tutti i collaboratori da parte del loro devotissimo amico

G. SCHIAPARELLI.

Condotta ad assumere la direzione ed amministrazione della *Rivista* chi aveva sì di fresco accettato il nuovo compito, pregò (nel dicembre scorso) di esserne dispensato, e con vantaggio dell' Associazione l' incarico venne assunto dall' illustre P. G. Lais, valente in ogni ramo dell' astronomia, ed in questo speciale delle meteore valentissimo. Così l' *Associazione* è ora diretta dal Vice Direttore della Specola Vaticana e dal Direttore della Società Met. Italiana Conte A. Cittadella-Vigodarzere, ed è per antico e vivo affetto a questa bella *Associazione* e per desiderio di secondarne gli intenti che nelle nostre *Curiosità astronomiche* insistiamo sempre in modo speciale con un invito a seguire le stelle cadenti. *Mf.*

coi geodeti dando conto dei grandi lavori moderni (Struve), esaminando le misure antiche e compiendone le nuove, e discutendo insieme le compensazioni delle reti trigonometriche di grande estensione. A questi s'aggiungano gli studi numerosissimi che trattano più propriamente di meteorologia e di fisica terrestre, e che o fanno di pubblica ragione e riassumono le osservazioni compiute o mandate all'Osservatorio di Brera, oppure discutono le leggi dei nostri temporali, le influenze della luna sull'atmosfera, e la connessione del magnetismo terrestre colle macchie solari e colle eclissi ecc. e sono oggi ancora tra le più preziose monografie, alle quali ricorre il meteorista. — A tutti questi studi, che lasciano supporre ricerche ed esami numerosi e pazienti, osservazioni dirette le più disparate ed assidue, corrispondenza epistolare molteplice e assai grave si aggiungano ora i lavori che lo Schiaparelli dovette sostenere in seno alle molte Commissioni scientifiche, delle quali fu chiamato a far parte; l'esame degli scritti presentati all'Istituto Lombardo per i concorsi ed a Lui deferiti da giudicare; le necrologie dei Colleghi illustri lette nelle Accademie o preparate per i Periodici; le pubblicazioni delle corrispondenze epistolari del P. Piazzì coll'Ab. Oriani; le numerose *Memorie* di matematica pura o di astronomia matematica; gli articoli di argomento vario, ma prevalentemente di astronomia, alla di Lui bontà imposti dalle preghiere assidue dei direttori di Periodici; le rassegne astronomiche redatte per non pochi anni per l'*Annuario scientifico* del Treves, e allora si potrà in qualche modo non dirò misurare, ma almeno fino a un certo punto divinare la grandezza del tributo recato alla scienza dell'Astronomo, alla capitale insubrica invidiato dal mondo intero.

Ma oltre al valore scientifico, ci ha qualche altra cosa nei lavori dello Schiaparelli che altamente e da tutti si fa ammirare. Prescindiamo dalla nobiltà di sentire che vi traspare, dalla riservatezza nei giudizi e nelle deduzioni delle conseguenze, dalla cortesia dei modi, dalla ritrosia più delicata ad entrare in polemiche; non possiamo però tacere quanto riguarda, diremo così, la trasparenza e l'eleganza della forma, che sempre rendono nitido e accessibile un pensiero, che, nella mente di chi primo l'ebbe a concepire, si comprende evidentemente essersi

presentato limpido e nettamente definito, senza incertezze di dannose nebulosità. — Nei *Rendiconti dell' I. L.* (1900, fasc. XIV, pag. 804) il Prof. Tito Vignoli insisteva perchè tra noi si avesse finalmente a far rivivere un linguaggio scientifico, il quale, alle ricchezze e novità delle scoperte, nelle pubblicazioni dagli scienziati aggiungesse grazia colla purezza della lingua e la venustà della forma, ed una buona volta andasse cancellato il vezzo barbaro o almeno la imperdonabile noncuranza di coloro, che scioccamente si fanno ostrogoti nella parola per l'illusione pessima di essere o di parer troppo sublimi, e quindi inaccessibili, nella sostanza e nel pensiero. Nel paese di Leonardo da Vinci, di Galileo e di Magalotti; nel paese di Bartoli e Davanzati, di Soderini e Alamanni, di Gené, di Mascheroni e Spallanzani, e, per tacèr d'altri, di Bufalini, Lombardini e Stoppani, è sacrilegio vestir la scienza con abiti indecenti e strani, che le impediscono di penetrare a luce nelle menti e la rendono abborrita; e lo Schiaparelli anche in questo merita sovrana lode, per aver sempre presentata bene una scienza bella. « Nell'astronomia — scriveva appunto e tanto giustamente il Vignoli (l. c.) — chi raggiunge la eleganza schietta e semplice dell' illustre nostro collega Schiaparelli? . . . (1) ».

Aggiungeremo che è a questo amore della lingua e delle forme classiche, che la storia dell'astronomia va debitrice di pagine immortali, che subito al primo apparire sono state salutate come una rivelazione e davanti a noi hanno finalmente risollevato ai meritati onori i matematici e gli astronomi della

(1) A proposito dello scrivere bene trovo nella corrispondenza Piazzì-Oriani una riga da raccogliere. Per la direzione dell'Osservatorio di Napoli, Oriani proponeva il Brioschi e il P. Inghirami, ambedue valentissimi; al primo però faceva l'appunto di essere *mediocre scrittore*. (p. 165) Piazzì, accettando Brioschi, scusava il difetto dicendo: « Non scrive con eleganza? ciò non è un difetto in un astronomo, che deve dire cose e non parole ». (p. 167) Questa però era espressione di pura cortesia, chè nel desiderio di avere scienziati che fossero insieme buoni scrittori, Piazzì non lo cedeva ad Oriani, e censurava difatti il Bessel per avere in una sua opera reso il facile difficile e *posta certa affettata oscurità che mal si conviene all'astronomo*. (p. 172) (Corrisp. astronomica Piazzì-Oriani, n. VI° delle *Pubbl. del R. Osserv. di Brera*).

antichità. Per esso Dante ha dallo Schiaparelli un'interpretazione nuova, nei primi versi del Purgatorio, come la *Rubra canicula* di Orazio e in generale dei Latini, corretta da Sirio in Procione è ricondotta ad ossequiare quanto lo spettroscopio oggi divina sulla vita delle stelle; e più ancora sono gli astronomi greci, i calcolatori dei Parapegmi, gli Omocentristi e i Precursori di Copernico, che per la somma perizia nelle lingue dell'Astronomo di Milano or finalmente tornano ad essere compresi. La rivendicazione di questi grandi sconosciuti non poteva venire che da una mente penetrante, spoglia di pregiudizi, ed alla quale fossero stati al sommo e insieme famigliari la lingua greca, i movimenti degli astri e le scienze matematiche; questa mente superiore l'hanno trovata nello Schiaparelli, e se un dotto vorrà oggi ricostruire e narrare *l'evoluzione dell'astronomia presso i Greci* (1), sarà specialmente nelle *Memorie* dello Schiaparelli che cercherà i documenti e la guida nel lavoro.

Tale — anche nella debolezza delle linee che noi malamente abbiamo saputo tracciare — la grandezza dell'uomo, che oggi abbandona l'Osservatorio di Brera e rientra nella pace e nel silenzio della vita privata. Se meritamente Lo accompagnano l'ammirazione e la riconoscenza del mondo intero, l'affetto e la stima di quanti lo avvicinarono, la gratitudine dei fortunati che si valentemente Egli educò agli astri. Lo seguano accetti anche i voti nostri, che dall'intimo del cuore augurano e pregano perchè sul di Lui capo venerando per lunghi e lunghi anni ancora si avvolgano i cieli sereni e in pace col sorriso di Dio!

* * *

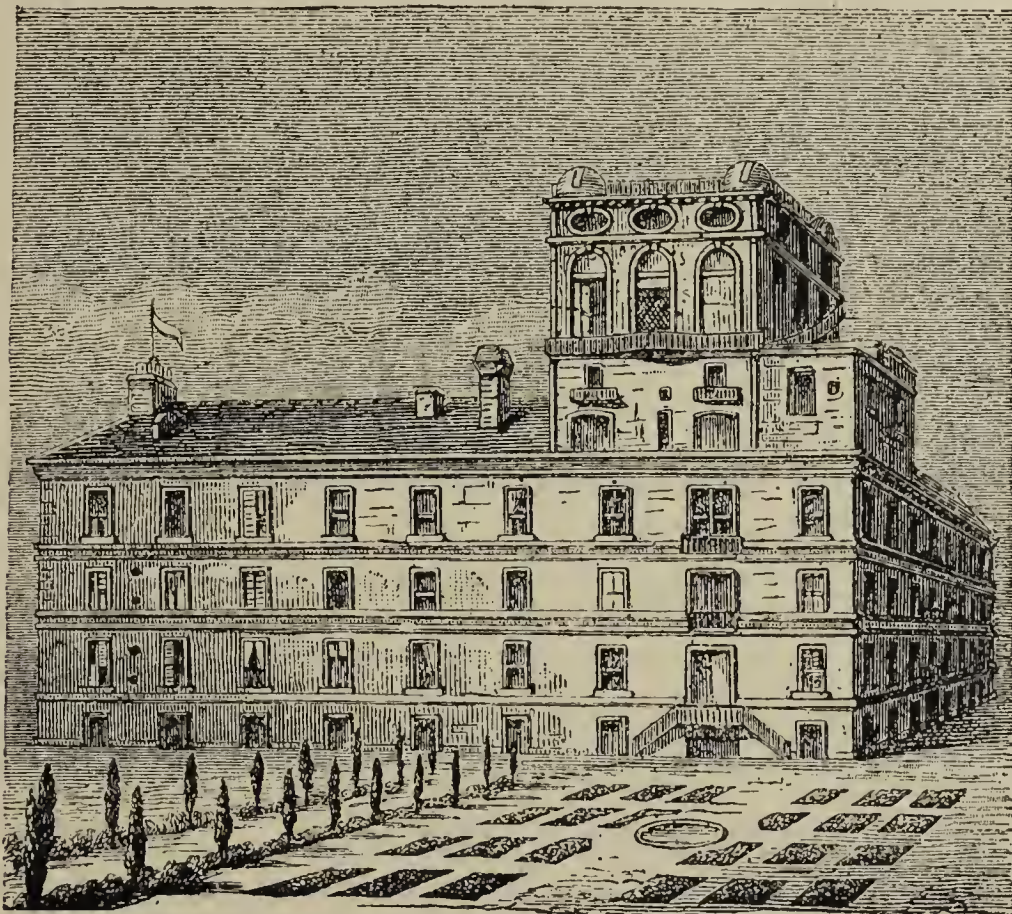
Aggiungiamo alcune notizie sull'Osservatorio di Brera (2), nella certezza di far cosa grata ai lettori, i quali conosceranno

(1) È questo il titolo di una bella pubblicazione del P. Thirion, della quale parleremo prossimamente, comparsa prima in articoli della *Revue des q. s.* e poi in un volume a parte coi tipi Lagaert di Bruxelles.

(2) Queste notizie le riassumiamo sull'*Astrofilo*, citato, e sulle pagine del Celoria in appendice all'opera di G. Meyer, *L'Universo Stellato*, Torino, Unione Tip. 1900, pag. 735 e segg.

così non soltanto il campo d'azione di G. V. Schiaparelli, ma quello ancora di altri astronomi, che illustrarono nel modo più splendido il paese.

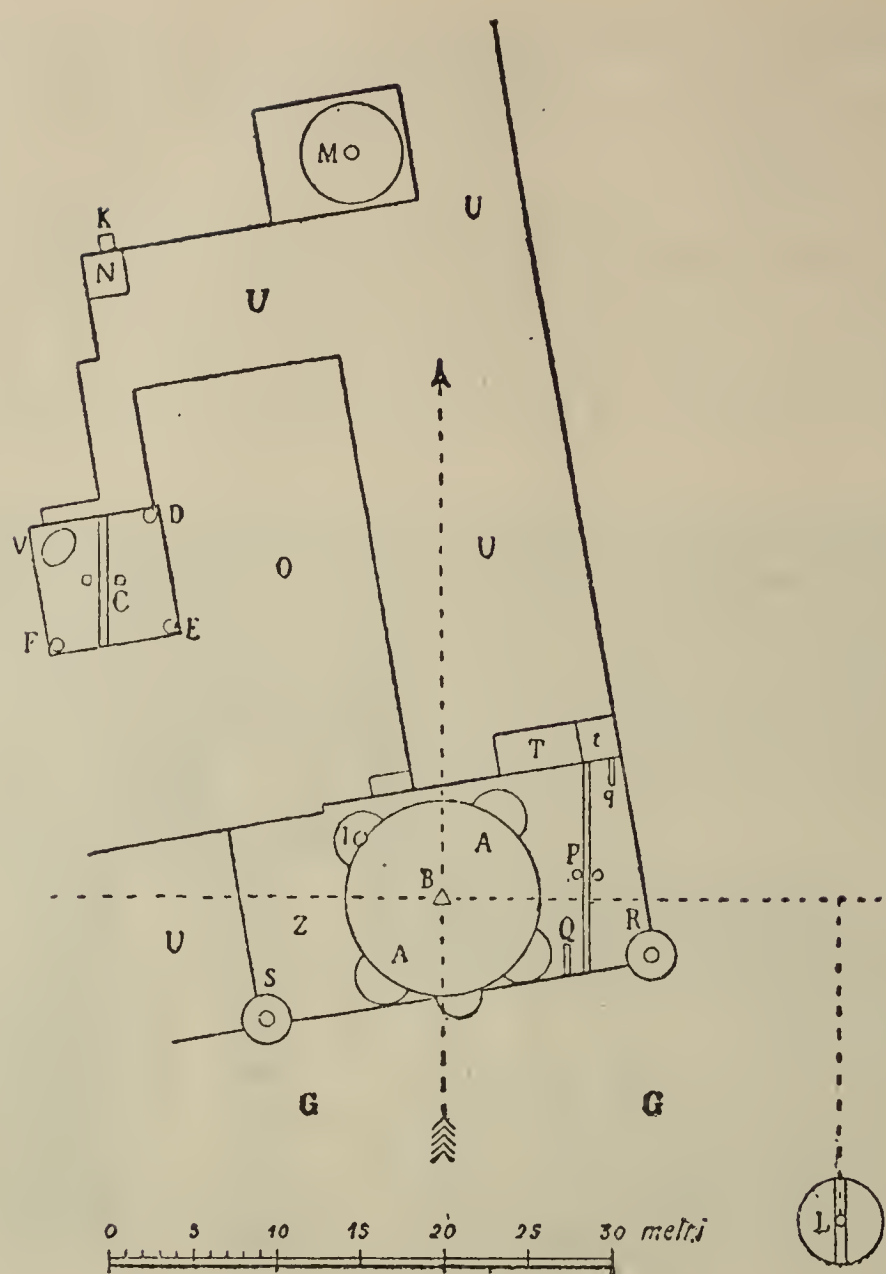
Brera o braida, campagna *extra muros* incolta ma chiusa, fu il luogo nel quale gli Umiliati eressero il primo lanificio milanese. Soppressi gli Umiliati, nel 1571 vi entrarono i PP. Gesuiti, i quali su disegno del Richini (con facciata e porta del Piermarini) innalzarono il *palazzo attuale di Brera*, destinandolo



Il Palazzo di Brera nel 1775.

agli studi. Nel 1760 i PP. Gerra e Bovio scopersero una cometa: questo fatto determinò il Rettore, P. F. Pallavicini, a provvedere i primi strumenti, ed a chiamare, alla direzione della costruzione e assistenza di un vero osservatorio, il P. Luigi La Grange, da parecchi anni lodato cooperatore del P. Pezenas all'Osservatorio di Marsiglia. L'attività regolare dell'Osservatorio data dal 1° gennaio 1763.

Al P. La Grange si aggiunse nel 1764 il celebre P. Giuseppe Ruggero Boscovich pure d. C. d. G., professore di matematiche



Pianta dell' Osservatorio.

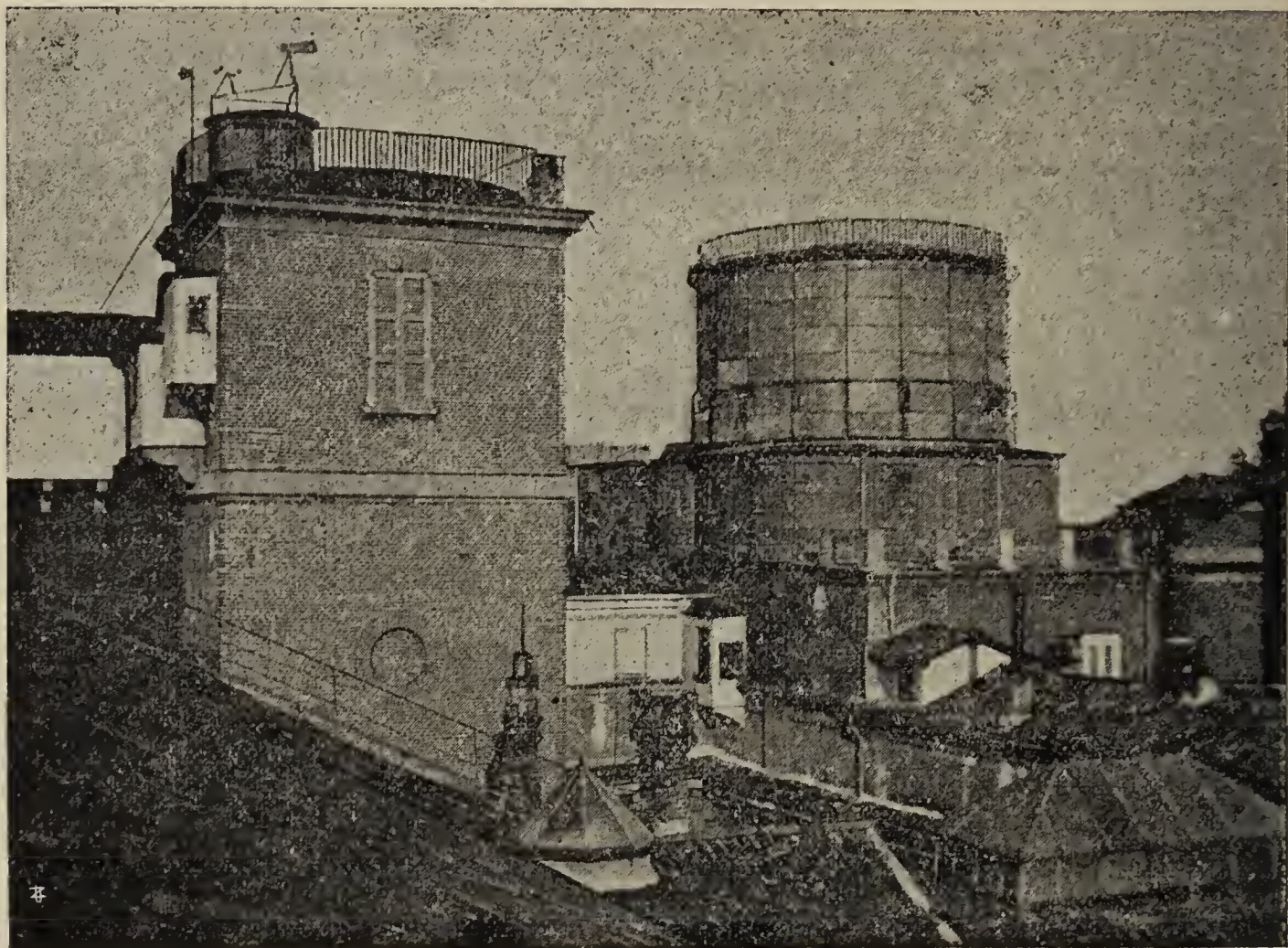
Schizzo planimetrico, dal Vol. XXXV, pag. 21, delle Pubbl. dell'Osservatorio, del Dott. M. Rajna (*Confronti e verificazioni d'azimut assoluti in Milano ecc.* — Hoepli, 1889) Scala 1:750. — A, cupola del grande refrattore equatoriale di Repsold — B, antico centro o punto geografico dell'Osservatorio — I, punto demolito del cerchio moltiplicatore di 3 piedi di Reichenbach — Z, terrazzo occidentale — S, cercatore di Merz di 6 pollici — R, stazione d'azimut del 1882-86 — Q, quadrante murale di Ramsden — P, strumento dei passaggi di Reichenbach — q, quadrante murale di Canivet — T, terrazzino superiore — t, idem inferiore — U, locali inferiori uso ufficio ed abitazione — M, refrattore equatoriale di Merz (8 pollici) — K, finestra meteorologica — N, terrazzino dell'anemoscopio e pluviometro — C, circolo meridiano di Starke — D, para-fulmine — E, F, pilastri — V, anemografo — O, cortile — G, Giardino botanico di Brera — L, stazione di longitudine e latitudine nel giardino suddetto.

nella Università di Pavia; anzi è a Boscovich (di grandissimo ingegno, matematico, astronomo, ingegnere peritissimo) principalmente che si deve l'organizzazione dell'Osservatorio. « Fu Boscovich che scelse a sede del nuovo Osservatorio l'angolo sud-est del vastissimo Collegio di Brera, come luogo più conveniente allo scopo e più lontano dalle strade che circondano Brera dai lati di ponente e di settentrione. Fu Boscovich che studiò in tutti i suoi particolari il piano del nuovo Osservatorio, che determinò la distribuzione e la forma degli archi, delle vòlte, delle legature di ferro e di legno che si dovevano imporre al saldo edificio già esistente, perchè gli strumenti potessero essere collocati in modo abbastanza stabile secondo le idee di quel tempo. Fu sui piani di Boscovich, approvati e lodati dal Governatore della Lombardia e dal Conte di Firmian, che si diede mano ai lavori; e questi, condotti con grande energia ed a spese del Collegio, già entro l'estate del 1765 erano portati a compimento (Celoria) ». Delle costruzioni di allora « sopravvivono solo la grande sala per i quadranti e le terrazze laterali: la sala ottagonale e le cupolette mobili furono abbattute fra il 1878 ed il 1886, ed al posto loro fu costrutta una grande torre cilindrica di 12 metri di diametro, la maggiore delle attuali torri dell'Osservatorio. (Celoria) ».

Degli strumenti dell'Osservatorio sono degni di nota speciale *a)* Due quadranti murali, uno rivolto a nord, ordinato nel 1766 al meccanico Canivet di Parigi e collocato in posto nel 1769; l'altro rivolto a mezzodì, ordinato al Ramsden di Londra nel 1786 e posto in luogo nel 1791. — *b)* Uno strumento dei passaggi di Reichenbach, surrogato nel 1810 da altro più piccolo, del Megele. — *c)* Il circolo meridiano di Starke, ordinato nel 1825, collocato in posto nel 1834, e sotto la direzione dello Schiaparelli corretto da Salmoiraghi e Rizzi nel 1874. — *d)* Un rifrattore di Merz, di 22 cent. circa di apertura, di rara perfezione nella parte ottica, usato dal febbraio 1875 in poi, e che, tra il 1875 e il 1886 servì allo Schiaparelli per i rilevamenti su Marte e la scoperta dei canali e della loro geminazione. — *e)* Il grande rifrattore di 487 mm. di apertura e m. 6.95 di distanza focale, costruito per la parte ottica dal Merz di Monaco (costo del solo obbiettivo L. 37.500) e per la parte me-

tallica (che costò L. 70.625) dal Repsold di Amburgo e che cominciò a servire per le osservazioni col maggio 1886. — A questi si aggiungano il termografo e il barografo di Hipp, gli apparati magnetici ecc. (1).

Seguendo ora gli uomini che all'Osservatorio di Brera si sono succeduti, con vera compiacenza notiamo che vi incon-



L'Osservatorio dall'alto, verso ponente.

triamo le menti più elette, e in non pochi casi poi anche i caratteri più nobili ed elevati.

Il P. Boscovich partiva per Parigi nel 1772; e per Macon, sua patria, partiva il La Grange nel 1777. « La Direzione del-

(1) Una pagina di storia e di esame di questi strumenti l'ha anche lo Schiaparelli nell' *Introduzione* alla Serie I delle sue *Osservazioni sulle stelle doppie* (Pubbl. Osserv. n. XXXIII, pag. V-XXIV), come un ringraziamento per il grande rifrattore di Merz-Repsold la scrive nella Mem. sulla rotazione di Mercurio.

l'Osservatorio di Brera passò allora nelle mani dei tre amici e colleghi i Padri Francesco Reggio e Angelo Cesaris e Sacerdote Barnaba Oriani (1), fra i quali, mirabile esempio, praticamente più non rimase alcun indizio di differenza di grado. Uniti dai nobilissimi intenti loro, con indefesso lavoro, con ingegno vario, essi portarono l'Osservatorio di Brera a quell'alto

(1) Non sappiamo trattenerci dal riferire almeno in nota alcuni appunti sull'Oriani, anche perchè desideriamo che in lui non venga mai dimenticato non solo uno scienziato di primo ordine, ma insieme un carattere di una lealtà e bontà meritevoli di vera ammirazione. — Barnaba Oriani nacque il 17 luglio 1762 da poveri contadini in vicinanza della Certosa di Carignano. Dai Padri di questo monastero ebbe protezione; sotto i Barnabiti studiò lettere e teologia, e sotto il P. Frisi matematiche. I lavori ch'egli compì da solo o in collaborazione di Cesaris e Reggio furono molti e importanti: tra questi la discussione e il calcolo di Urano, lavoro per il quale il Monti esaltava l'Astronomo di Brera,

Lui che primiero dell'intatto Urano
Coi numeri frenò la via secreta,
Orian degli astri indagator sovrano. (*Masch.* I).

Morì ai 12 di novembre del 1832, disponendo che le sue sostanze fossero impiegate in legati al Plana, al Carlini, all'Ambrosiana, al Seminario, all'Orfanotrofio, e più all'Osservatorio per la istituzione dei posti di 2° astronomo e di 3° allievo e per l'acquisto di istrumenti, e disponendo perchè gli si facessero funerali assai modesti, colla sola epigrafe alla porta della chiesa; *Pregate per l'anima del Sacerdote Barnaba Oriani.* — Allorchè nel 1796 entravano le libertà repubblicane, l'Oriani non dissimulò la sua disapprovazione, ed invitato a prestare il giuramento al nuovo governo, vi si rifiutò con queste franche parole, che meritano di essere richiamate: « Barnaba Oriani, astronomo dell'Osservatorio di Brera, stima e rispetta tutti i governi bene ordinati, nè sa comprendere come per osservare le stelle e i pianeti, sia necessario di giurare odio eterno a questo o a quel governo. Egli è stato in età di ventitre anni impiegato nella Specola di Brera da un governo monarchico, e si acquistò qualche nome coi mezzi che gli vennero dal governo accordati per venti anni continui. Egli sarebbe adunque il più ingrato degli uomini se ora giurasse odio a chi non gli ha fatto che del bene. Pertanto egli dichiara che non potendo giurare odio al governo dei re, si sottomette alla legge che lo priva del suo impiego alla Specola di Milano, e malgrado questo castigo

grado di celebrità di cui godette poi per molti anni. — Questo periodo glorioso che prende il nome dagli astronomi Reggio, Cesaris e Oriani, da Oriani soprattutto, il più celebre dei tre, finì nell'anno 1832. Nell'anno 1833 assunse la direzione dell'Osservatorio di Brera e la tenne fino al 1862, F. Carlini, il

egli non cesserà mai dal fare i più fervidi voti per la prosperità della sua patria ». Tanta franchezza e integrità di carattere non tardarono a trionfare, ed il I° Napoleone ebbe per l'insigne astronomo e dimostrò in molte circostanze la più alta stima. Così il Monti, che ne cantò le scoperte, ne avesse imitato, anche solo in parte, la costanza e la lealtà! — Una lettura che fa veramente bene e diletta assai più di qualunque romanzo, è quella della *Corrispondenza astronomica Piazzzi-Oriani* data nelle *Pubbl. dell'Osservatorio di Brera* (n. VI-1885) per cura degli astronomi Cacciatore e Schiaparelli, i quali vi cominciano la *Nota preliminare* con queste belle riflessioni, che non possiamo omettere: « Col pubblicare il carteggio scientifico, che ebbe luogo fra Giuseppe Piazzzi e Barnaba Oriani dal 1791 al 1826 speriamo non solo di fare opera grata ai dotti ed utile alla storia dell'Astronomia, ma crediamo ancora di rendere alla memoria di quei due sommi astronomi un tributo d'onore. Elogi pomposi ed esagerati possono per qualche tempo ingannare la posterità e dare falsa apparenza di gloria ad uomini, i quali esaminati nella loro vita intima e nel loro vero essere, spesso si mostrebbero assai mediocri ed anche meno che mediocri. Ma è carattere degli uomini veramente grandi di apparir tali anche in faccia alla più severa e più minuta critica delle indagini storiche; la luce che splende intorno al loro nome è luce propria; la quale appare tanto più viva, quanto più è considerata da presso; la loro superiorità si manifesta anche nelle loro minori azioni, nei discorsi confidenziali, ed in quegli scritti, che non destinati in origine alla pubblica luce, appunto per questo sogliono presentare più al vivo il vero carattere. L'epistolario di Piazzzi e di Oriani mostra, ch'essi non furono solamente scienziati di primo ordine, ma insieme uomini di eminenti qualità morali: e il lettore, partecipando alle loro amichevoli confidenze, sentirà in se stesso crescere il rispetto e l'ammirazione per la loro memoria. Il giovane studioso dell'astronomia troverà quì esempi degni d'imitazione; egli vedrà con qual modestia essi sentivano di sè medesimi, con quale sincerità riconoscevano i proprii errori, con quale costanza e con quale coscienza essi attendevano alle loro ardue fatiche; imparerà come la via di salire alla eccellenza nel sapere scientifico non sia quella dell'amor proprio, e dalle ambizioni personali, ma il sincero e perseverante culto del lavoro e della verità ». (p. 3).

quale già nel 1799 apparteneva all'Osservatorio come alunno, e il quale fu astronomo di larga riputazione e di indiscusso valore (Celoria) ». A Carlini, come abbiamo notato, succedeva Schiaparelli.

L'Osservatorio di Brera va insigne non solo per i suoi lavori e per i suoi Direttori, « ma ancora per questo che in esso uomini, divenuti in seguito illustri, vennero in diversi tempi ad iniziarsi agli studi ed alle pratiche astronomiche. — Tra questi vale la pena di ricordare Carlo Brioschi, il quale fondò poi e primo diresse l'Osservatorio astronomico di Capodimonte a Napoli; Giovanni Santini, che tenne poi per lunghi anni e con grandissimo onore la direzione dell'Osservatorio astronomico di Padova; il Padre Inghirami, che fu poi astronomo dell'Osservatorio Ximeniano a Firenze, e autore principale della triangolazione e della carta della Toscana; Giovanni Plana, il quale illustrò poi col genio suo l'Università e la Specola di Torino; Ottaviano Fabrizio Mossotti, che, sospettato dall'Austria di cospirazione, dovette nel 1823 fuggire all'estero per evitare lo Spielberg, e che, come professore di Matematiche a Buenos Ayres e da ultimo di Fisica matematica in Pisa, acquistò grande celebrità; Giuseppe Bianchi, il quale fu poi fondatore e direttore dell'Osservatorio astronomico di Modena; Lorenzo Respighi, che si affermò astronomo valentissimo nelle Specole dell'Università di Bologna e del Campidoglio di Roma ». Fin qui il Celoria, il quale ci permetterà di aggiungere che onori della scuola di Giovanni Schiaparelli e glorie dell'Osservatorio di Milano sono e saranno poi sempre lo stesso Ing. G. Celoria, il dott. M. Raina e l'Ing. Pini, che su tanti volumi delle *Pubblicazioni* dell'Osservatorio hanno già scritto e fatto grande il loro nome.

I PRECURSORI DI MARCONI

Tale è il titolo di un articolo dell'ingegnere Adolfo Pratsch inserito nei fascicoli 30, 31 e 34 (22 e 29 luglio e 19 agosto) della *Zeitschrift für Elektrotechnik* di quest'anno. Lo scopo dichiarato dell'A. è di impedire che i trionfi del giovane italiano, creando l'opinione di una assoluta novità della sua invenzione, pongano in dimenticanza i molti ed egregi scienziati che prima di lui si occuparono del problema di una telegrafia senza fili, o, per dire più esattamente, senza conduttura.

Allorchè un'invenzione dell'importanza di questa, desta meraviglia e ne rende popolare l'autore colla sua applicazione, riscuotendo il plauso universale, sorge sempre qualche critico arcigno che, rovistando negli annali della scienza, si industria di mostrare che altri, assai tempo prima, l'avevano per lo manco intraveduta e menomare così il merito riconosciutogli.

Nil sub sole novi. Le scoperte, specie le più utili, non spuntano come funghi, ma sono preparate di lunga mano; hanno una storia di indagini preliminari, di risultati via via acquisiti alla scienza, di tentativi per applicarli, quali abortiti, quali riusciti in parte che segna la via percorsa dall'idea prima di rendersi matura e che offre largo campo di informazioni ai detrattori. Non intendo con queste parole di classificare tra costoro l'ing. Pratsch che non sconosce il merito del Marconi, ma si mostra preoccupato dal timore che un'ammirazione esagerata eclissi la riputazione di coloro che lo precedettero nello studio del problema. Eppure avviene sempre così: il milite che pianta il vessillo sull'espugnato bastione viene salutato come vincitore e ricompensato di onorificenze: i nomi dei commilitoni che caddero nella scalata prima di superarne il bastione, vanno presto in dimenticanza. Sotto questo riguardo l'intento dell'ingegnere Pratsch è commendevole; non potendosi pretendere

che siano famigliari al pubblico le vicende di una invenzione, spetta agli eruditi il compito di istruirlo, tributando il giusto encomio a coloro che, se non toccarono la meta, l'avvicinarono, agevolando ai successori il cammino.

A tal fine peraltro mi sembra che convenga distinguere lo scopo ed i mezzi escogitati per conseguirlo. Il primo può essere tale che si affacci come un'aspirazione spontanea e quasi universale, e allora il merito di proporserlo non ha molto valore. I mezzi possono segnare un indirizzo giusto e utile, anche se l'intento è mancato o imperfettamente raggiunto, oppure invece uno fallace ed in tal caso non appaiono degni di encomio coloro che vi ricorsero. Non sarà colpa loro, ma del progresso scientifico insufficiente al loro tempo; ma non sono perciò da mettere in paragone con chi, più destro o più fortunato, trovò la via giusta. Il lavoro di quelli non ha il valore che di un documento storico e d'un ammaestramento.

Il problema di dirigere gli aerostati, per esempio, è da un pezzo che si agita, e, appena dopo l'invenzione dei Montgolfier, doveva imporsi come si impose di fatto alle elucubrazioni degli inventori. Scienziati e tecnici di valore si accinsero a risolverlo; in maggioranza vi si accinsero persone immaginose ma destituite delle cognizioni fondamentali a ciò necessarie. Si disegnarono svariati organi di propulsione e direzione, timoni, vele, ecc., senza risultato plausibile; venne la teoria di Nadar sulla convenienza di abbandonare i palloni leggeri per sostituirvi dei più pesanti dell'aria; la prova che se ne fece terminò con una catastrofe. Poi si venne alla proposta degli aeroplani. Ebbene, in questa lunga serie di tentativi quante volte si è strombazzata la riuscita di un nuovo sistema o d'un nuovo congegno, e si fecero castelli in aria sui vantaggi di quel trovato! Dopo non molto tempo, tutto rientrava nel silenzio. Ebbene, sarebbe giusto mettere a pari gli autori di queste imprese fallite col merito di colui, se pure verrà, che approfittando dei loro errori e dei futuri ammaestramenti della scienza, riuscirà a risolvere il problema?

L'ingente costo delle condutture telegrafiche aeree e sottomarine, la frequenza dei guasti a cui vanno soggette, le interruzioni di esercizio e le dispendiose riparazioni che ne

conseguono, specie per i cavi, devono avere suggerito a molti il pensiero che sarebbe una gran bella cosa se si potesse farne a meno. Non sarà parso così ovvio, come quello della navigazione aerea, il problema della loro soppressione; ma i fatti raccolti nell'articolo dell'ing. Pratsch provano senz'altro che parecchi, e tra costoro persone di incontestabile valore, se ne sono occupati. Resta a vedere i risultati e se i processi da loro immaginati per risolverlo fossero acconci. A tal fine ne riassumerò qui in breve, ma fedelmente, la storia quale è narrata nell'articolo di cui ci occupiamo.

Nell'esordio l'ing. Pratsch fa risalire al secolo 18° la prima idea di una corrispondenza telegrafica senza linea, senza però aggiungere nessun particolare o nessun documento in proposito. Poi riferisce un brano di una conferenza tenuta a Barcellona dal fisico spagnuolo Salvà, nella quale esponeva il progetto di una comunicazione telegrafica tra Majorca ed Alicante ottenuta col caricare di elettricità positiva un pezzo di terreno nella prima delle nominate stazioni e di altrettanta negativa un pezzo eguale nella seconda, e spiccare da ciascuno di loro una conduttura prolungata fino a pescare nel mare; i punti di immersione dovevano riuscire affacciati tra loro e la conduttività dell'acqua compierne la comunicazione.

La possibilità di una tale comunicazione o, per dir meglio, la conduttività dell'acqua veniva dimostrata a quell'epoca (nel 1811) da Sömmering colla sostituzione di due tubi di legno pieni d'acqua a parte dei fili metallici in un circuito telegrafico.

Steinheil, proseguendo le ricerche che nel 1838 lo avevano condotto a dimostrare la convenienza di approfittare della terra come conduttore di ritorno nelle linee telegrafiche, era riuscito ad ottenere le deviazioni dell'ago del suo ricevitore sopprimendo anche il filo di andata, fino a 15 metri di distanza; ma rilevava subito la scarsa probabilità di telegrafare senza conduttura a maggiori distanze quando pure vi si adoperassero elettromotori poderosi. Suggeriva perciò di sostituire alla corrente elettrica un fascio di calore raggianti che, raccolto e concentrato da uno specchio concavo sopra una termopila alla stazione ricevente, vi avrebbe deviato l'ago del galvanometro. Non si dissimulava peraltro le enormi difficoltà di applicare, nello stato della scienza di quel tempo, un tale concetto.

Sul principio di approfittare della conduttività dell'acqua, specie di quella salsa, si fondano pure gli esperimenti di Morse e di Bowmann Lindsay che consistevano nell'immergere nell'acqua, dirimpetto le une alle altre, due coppie di ampie lastre di metallo, lungo le sponde parallele di un canale o d'uno stretto di mare; le lastre di una coppia si congiungevano ai poli di una pila mediante una conduttura comprendente un tasto telegrafico; quelle dell'opposta, mediante un'altra conduttura, col ricevitore. La riuscita della prova a distanze limitate esaltò tanto il secondo dei fisici nominati a segno da spingerlo a proclamare la possibilità di una trasmissione telegrafica di quel tipo tra l'Europa e l'America! Affermava una stravaganza; null'altro.

Un progetto analogo di una corrispondenza telegrafica tra l'Inghilterra e la Francia, traverso la Manica, venne proposto nel 1845 da J. W. Wilkins. Si trattava di stendere lungo le rive opposte, due condutture aeree, possibilmente parallele tra loro, di 12 a 20 miglia, messe a terra alle estremità rispettive con lastre di metallo o di carbone immerse nel canale. Una di loro doveva contenere un gagliardo elettromotore ed il manipolatore, l'altra un ricevitore assai squisito. Il concetto informatore del progetto, pubblicato nel *Mining Journal*, era sempre fondato sulla conduttività dell'acqua, dove la corrente doveva diffondersi in un fascio di linee divergenti dalla lastra collegata al polo positivo e convergenti alla negativa, fascio abbastanza largo da rasentare le lamine dell'altra sponda che avrebbero servito a derivarne parte della corrente per porre in azione il ricevitore. Ma non consta che lo si sia sperimentato.

Progetti e tentativi informati allo stesso principio vennero composti od eseguiti dal Dott. O' Shaughnessy nel 1849; da E. ed H. Highton tra il 1852 ed il 1872; da Dering nel 1853, da John Haworth nel 1862, da J. H. Mower nel 1868, da Bourbouze nel 1870 e da Mahlon Loomis nel 1872, tutti, naturalmente, senza soddisfacente risultato.

Passiamo ad altri. L'isola di Saint Pierre presso Terranuova è sede di parecchie stazioni terminali di cavi sottomarini, il più corto dei quali era esercitato con una pila poderosa e un apparecchio Morse, mentre gli altri, transoceanici, erano muniti

dei delicati ricevitori a riflessione e del sifone registratore di Lord Kelvin. Per difetto di una buona terra si era trovato necessario di mettere a terra le stazioni con una conduttura di 5 chilometri prolungata fino alla costa, dove terminava con una lastra sepolta in mare. Ora accadde di notare che i segni trasmessi col Morse venivano registrati da uno dei ricevitori Kelvin, sebbene le stazioni rispettive fossero discoste di 200 metri l'una dall'altra. Da ciò l'ing. J. Gott della Compagnia telegrafica Anglo-Americana, fu indotto a concepire la possibilità di una comunicazione a discreta distanza, semplicemente attraverso il terreno, adottando l'alfabeto Morse, come trasmettitore il tasto, e come ricevitore il telefono, strumento robusto e sensibilissimo. Ma l'idea non ebbe seguito.

Un fatto simile occorre al prof. Trowbridge dell'Università di Harvard, dall'osservatorio astronomico della quale si soleva telegrafare ciascun giorno a Boston l'indicazione dell'ora. La trasmissione si operava con un apparecchio Morse, e le emissioni di corrente si ripercuotevano con altrettanti colpi gagliardi nei telefoni inseriti nella rete telefonica. Le ricerche sperimentali del nominato professore, dirette a spiegare questo fenomeno, lo portarono ad escludere l'ipotesi che si trattasse di correnti indotte e ad accettare l'altra che dalla lastra terminale della conduttura telegrafica del Morse, si propagassero nel terreno, come da centro di scuotimento, delle onde elettriche, sufficienti ad agire sul telefono anche a distanze non troppo brevi. La possibilità di una corrispondenza telefonica tra due navi in alto mare gli appariva così dimostrata e Trowbridge pensò alla maniera di attuarla. Imaginò di caricare a tal fine sui piroscafi degli alternatori da 7 chilowatt, di cui doveva collegarsi un polo col corpo della nave e l'altro polo con un lungo conduttore isolato, trascinato da questa e pescante in mare per un tratto denudato. Si riprometteva di ottenere così una sufficiente comunicazione fino a mezzo miglio nautico (circa 900 metri) di distanza. Pubblicò poi nel 1891 nuovi studii di corrispondenza telefonica in mare, questa volta attraverso l'aria, per mezzo di induzione elettromagnetica o di induzione elettrostatica; ma sgomentato dalle colossali dimensioni che gli risultarono necessarie per gli apparecchi, divenne scettico circa la possibilità di effettuarla.

Il prof. Dolbear del Tufts College di Boston, costruì nel 1883 un apparecchio di telefoni senza linea basato sulla induzione elettrostatica. Il trasmettitore comprendeva un microfono ed un rocchetto di induzione, la cui spirale secondaria si collegava da un capo con un condensatore e dall'altro con un conduttore messo a terra. Una pila poderosa manteneva a 100 V. la tensione della parte sepolta. Il ricevitore constava di un telefono messo a terra ad un termine e congiunto all'altro con una coppia di condensatori e con una pila atta a mantenere pure a 100 V, col segno opposto, il potenziale della congiunzione colla terra. Gli squilibri della tensione elettrica, causati dalle variazioni di resistenza nel microfono, dovevano far parlare il telefono. Non pare che i risultati fossero troppo soddisfacenti, perchè troviamo che l'A. si ingegna di perfezionare l'apparecchio, cambiando l'organo trasmettitore, e la forma del primo condensatore, di cui accrebbe la capacità congiungendo il capo della spirale secondaria del rocchetto a cui era attaccato, mediante una lunga funicella, con un aquilone dorato librato nell'aria. E una disposizione ingegnosa che venne imitata dal Marconi coll'antenna di cui munisce il trasmettitore ed il ricevitore.

Le prove riferite, o mancate o imperfettamente riuscite, non coronate di pratica e continuata applicazione, talune delle quali causarono delusione negli stessi inventori, non mi sembrano tali da classificarne gli autori tra i precursori del sistema Marconi, tranne che per l'identità dello scopo che si erano prefissi. Nè mi pare il caso di continuarne la serie coll'esposizione dei tentativi di comunicazioni elettriche tra una stazione ferroviaria e un treno in moto, o tra due treni viaggianti, naturalmente senza linea, dovuti ad A. C. Brown, a Willoughby Smith, ad Edison (unitamente a Gilliland, a Phelps e W. Smith) perchè o rimasero allo stato di progetto oppure, applicati, dopo breve esercizio vennero smessi, e, ad ogni modo, non avevano col sistema Marconi altro punto di contatto che la soppressione della conduttura imposta dall'indole stessa dell'applicazione.

Ma ripigliamo la nostra storia. C. A. Stevenson, dietro una serie di indagini eseguite nel suo laboratorio l'anno 1892, a cui tennero dietro delle prove di verifica tra Murrayfield e Damhead, aveva conchiuso che per superare una distanza di

720 m. potevano bastare due rocchetti induttori di filo telegrafico ordinario, ciascuno di nove spire del diametro di 120 m. colla corrente di 1 ampère, adoperando per ricevitori una coppia di telefoni.

Meglio avvisato Preece, avvertendo che l'attitudine di un rocchetto di agire a distanza, piuttosto che dal numero delle spire, dipende dal loro diametro che si rende perciò presto eccessivo, disegnò di affacciare parallelamente l'una all'altra, lungo le opposte rive d'un canale o d'uno stretto, due linee telegrafiche aeree messe a terra ad ambe le estremità. In ciascuna di loro inserì una batteria di 100 coppie Leclanché, un reotomo rotatorio azionato da un motore per rendere discontinua, con grande e regolare frequenza di interruzioni, la corrente, un tasto Morse ed un telefono. Ambo le parti erano così provviste di quanto occorreva per trasmettere e per ricevere, cioè per una completa corrispondenza.

Il sistema fu sperimentato con buon esito nel 1892 traverso il canale di Bristol tra Penarth e Flat Holm ad una distanza di poco più di 5 chilometri; poi sostituì provvisoriamente nel 1895 il cavo che si era spezzato tra Oban e l'isola di Mull, e infine dal 1898 in poi funziona regolarmente tra Lavenhook Point e Flat Holm.

È questo realmente il primo sistema riuscito di telegrafia o telefonia senza linea; la sua azione è peraltro limitata ad un piccolo numero di chilometri.

S. di Rathenau, per dimostrare che l'effetto del sistema Preece non era dovuto all'induzione reciproca delle due linee, bensì invece alla conduttività dell'acqua, eseguì sul Wannsee il seguente esperimento. Dispose lungo la spiaggia una linea telegrafica comprendente di seguito una pila, un reostato, un reotomo girevole simile a quello del Preece, un amperometro ed un tasto; la linea era messa a terra alle estremità con due ampie lastre immerse nell'acqua. Rimpetto ad essa stavano ancorati due battelli, congiunti assieme da un cavo; dalla prora dell'uno e dalla poppa dell'altro pendevano due altre lastre pescanti nel lago. I segni trasmessi col tasto venivano ricevuti da un ascoltatore munito di telefono in uno dei battelli; la comunicazione riuscì abbastanza buona fino a 4 chil. e mezzo di lontananza.

La corrispondenza telegrafica tra la città marittima di Crookhaven nell'Irlanda ed il faro sullo scoglio od isola di Festnet, discosto 12,8 chilometri, incontrava una seria difficoltà a mantenersi causa la violenta agitazione del mare intorno allo scoglio che spezzava frequentemente i cavi che vi approdavano. Il sistema Preece non aveva campo di applicarvisi per la scarsa estensione dell'isola. Tale difficoltà fu superata da Willoughby Smith spiccando dalla città un cavo che sommerse in mare prolungandolo verso lo scoglio alla minore distanza consentita dalla sua incolumità. Sullo scoglio venne poi costrutta una linea telegrafica aerea, press' a poco nella direzione del cavo, messa a terra ad ambo i suoi capi. Come ricevitore si adottò il galvanometro D'Arsonval che permise al sistema di funzionare con appena dieci coppie Leclanché di grande modello.

Nel 1895 Hittsee prese un brevetto per un sistema di telegrafia senza conduttura, col quale si proponeva di adoperare come ricevitori dei tubi di Geyssler; non appare però che lo si sia recato ad effetto.

Ingegnosa è la maniera colla quale Evershed riuscì nel 1896 a stabilire la comunicazione telegrafica tra la costa ed un faro galleggiante. Questo era piantato sopra una nave collegata da una catena o da una fune ad una boa ancorata, intorno alla quale si volgeva cambiando di posizione, secondo la direzione in cui la spingevano le onde ed il vento; riusciva perciò impraticabile l'attaccarvi l'estremità di un cavo. L'espedito a cui ricorse Evershed fu di deporre in mare un cavo, descrivente una circonferenza quasi completa col centro sotto la boa e il raggio eguale a quello della circonferenza lungo cui si spostava la punta esterna della nave. Dai termini dell'arco si staccavano due tratti di cavo paralleli, che sulla terraferma si congiungevano con un circuito comprendente una pila, un reotomo a rotazione ed un tasto; poi un telefono in una derivazione. La nave portava una spirale di induzione avvolta parallelamente al suo asse di figura longitudinale connessa con un telefono.

Le riferite disposizioni di Willoughby Smith e di Evershed, soprattutto quella di Preece, da cui esse si informano, sono assai commendevoli ed assicurano a ciascuno di loro un titolo

di onore nella storia della telegrafia senza conduttura, restando però di gran lunga inferiori al sistema Marconi per il limitato loro raggio di efficacia. Ciò non toglie che, nelle condizioni in cui vennero applicate, prestino un ottimo servizio, in relazione agli uffici a cui servono, ben diversi da quelli del detto sistema.

Ma il merito principale della scoperta della telegrafia senza linea viene attribuito dal nostro A. al celebre Hughes. Vediamone il perchè. Questi, mentre nel 1877 sperimentava la sua bilancia di induzione, avvertì in un telefono inserito nel circuito della spirale secondaria dei rumori che disturbavano le misurazioni a cui attendeva. Ricercatane la causa, scoprì che dipendevano dall'essersi allentata la congiunzione di uno dei capi di quella spirale; poi, coll'ajuto di un microfono ivi introdotto per rendere più spiccati i suoni, constatò che i rumori sentiti al telefono coincidevano colle scintille scoccanti all'interruttore. Colpito da questa circostanza che gli riusciva nuova, si accinse a studiare con cura il fenomeno, attendendovi fino al 1886 con numerosi esperimenti, nei quali ricercò l'intensità e le condizioni di maggiore efficacia delle scintille e compose svariate foggie di microfoni intese a crescerne la sensibilità; tra queste figurano dei tubi pieni di raschiature metalliche simili a quelli studiati poi da Branly e designati comunemente colla denominazione di coherer, che però gli risultarono disadatti al suo scopo.

In uno degli esperimenti in discorso, Hughes aveva composto un circuito comprendente un rocchetto col suo reotomo ed una pila. Uno dei capi della spirale secondaria del rocchetto era messa a terra; l'altro si congiungeva con una linea aerea abbastanza lunga messa pure a terra all'estremità remota, poco prima della quale conteneva un telefono in parallelo con un microfono. Avendo interrotta per un paio di metri la connessione tra la linea e la detta spirale, avvertì che i suoni prodotti nel telefono dalle scintille si udivano egualmente. Provò allora ad allargare di mano in mano l'interruzione, portandola gradatamente a 500 metri, senza che il telefono cessasse di rispondere allo scoppio delle scintille.

In questo esperimento l'ing. Pratsch ravvisa tutti gli elementi essenzialmente caratteristici del sistema Marconi, attribuendone

all'Hughes la priorità della scoperta che dice da lui intraveduta ma non effettuata perchè distoltone dal consiglio di eminenti elettricisti inglesi. All'Hughes attribuisce pure la precedenza dell'invenzione del coherer, in confronto del Branly. La potenza straordinaria del suo ingegno e la singolare sua facoltà inventiva non lasciano dubbio che s'egli si fosse realmente proposto di risolvere il problema della telegrafia senza conduttura vi sarebbe felicemente riuscito; ma da quanto è detto nell'articolo del Sig. Pratsch appare invece che il fenomeno casualmente osservato nell'esperimento riferito, e diretto a ricerche di tutt'altro scopo, gliene abbia fatto probabilmente balenare in mente l'idea, messa poi da parte perchè sconsigliato dal proseguirla da quelle affermazioni degli elettricisti inglesi o da difficoltà di realizzarla ritenute insormontabili. Ciò mi pare, senza punto detrarre al merito dell'insigne inventore, che non permetta di considerarlo come precursore del Marconi. E nemmeno ritengo esatta l'affermazione ch'egli abbia precorso il Branly nell'invenzione del coherer; l'importanza di questa non consiste nella struttura che gli ha data, ma nella scoperta della grande diminuzione di resistenza che subisce sotto l'impulso delle onde herziane: Hughes si occupava invece di comporne un microfono, la cui proprietà non hanno a che fare con quella qui rammentata.

Se, come a me sembra giusto, vanno considerati come autori di una utile applicazione di trovati scientifici soltanto coloro che riuscirono ad avviarla praticamente e stabilmente, tale qualifica per ciò che concerne la telegrafia senza linea va riservata al Preece, al Willoughby ed all'Evershed, prima del Marconi. Gli altri fallirono lo scopo per l'indirizzo erroneo dipendente dall'imperfetto progresso della scienza al loro tempo, quantunque come accadde a Trowbridge, a Gott, ad Hughes si fossero presentati dei fatti che potevano avviarli alla soluzione. Soggiungo subito che solo al progresso della scienza è dovuto il successo del Marconi; senza i lavori di Hertz che insegnarono a produrre le onde elettriche e le studiarono completamente, senza la scoperta del coherer come mezzo di rivelarle, è presumibile che la sua invenzione sarebbe mancata. È suo merito e merito grande di avere intuito come si prestavano ad effet-

tuarla e di avere adattato il risonatore e il ricevitore a realizzarla felicemente. Si è detto da taluno che in essa non si riscontra nulla di suo; che ha preso l'oscillatore dal Righi, il coherer dal Branly, l'antenna dal Dolbear; è vero, ma non li prese tali e quali, li ha modificati e adattati così bene all'effetto da attuare sul mare delle corrispondenze a oltre cento chilom. di distanza e va sempre più migliorando il suo apparecchio. Ciò non è di tutti. A chi gli rimarcava che nelle sue produzioni si notavano traccie di altri lavori, « *je prends mon bien où je le trouve* » rispondeva Moliere, e così potrebbe rispondere anche Marconi ai suoi detrattori. Del resto gli altri che si vogliono paragonargli quale nuovo apparecchio hanno presentato? Non si sono serviti di pile, di rocchetti di induzione, dei comuni trasmettitori e ricevitori telegrafici e telefonici? Perchè non muovere anche a loro lo stesso appunto?

L'illustre Preece con una lealtà che torna a suo grandissimo onore, tosto che ebbe cognizione del sistema Marconi, ne rilevò il pregio; procacciò al suo autore i mezzi di compierne il primo sperimento sullo stesso canale che aveva servito alle prove del proprio; lo incoraggiò e l'aiutò efficacemente nella felice carriera.

ING. A. RADDI

LA DISTRIBUZIONE DELLA TUBERCOLOSI IN ITALIA

Un efficace movimento si è manifestato anche in Italia allo scopo di combattere la tubercolosi, morbo infettivo, terribile, che avvelena l'esistenza e la tronca talvolta dopo lunghe e penose sofferenze. Non sarà male il far conoscere l'intensità, con la quale si ripartisce in Italia la tubercolosi e quali sono le regioni le più colpite dal morbo crudele (1). A tal'uopo compilai l'unita carta, la quale spiega chiaramente, meglio di qualunque descrizione scritta, tale ripartizione (2) e di cui parlerò più dettagliatamente in seguito.

* * *

Per iniziativa del Chiariss. Prof. De Giovanni dell'Università di Padova, sorse col plauso di tutti la « *Lega Italiana contro la tubercolosi* ». Quasi ovunque crebbero Comitati per inculcare la difesa contro la tisi e per l'istituzione a tal'uopo di *Sanatori* (3), già fiorenti in Inghilterra, Germania, Svizzera, Francia, ecc.

Ma i *Sanatori*, da soli, per quanto utilissimi, non varranno a mitigare sensibilmente i danni della tisi.

Anzitutto dobbiamo rammentare a noi stessi le morti nel regno per malattie infettive, delle quali, le principali, sono così classificate (media del sessennio 1887-1892):

Vaiolo e vaioloide morti	N.	9,860
Morbillo	"	17,480
Scarlattina	"	8,700
Difterite	"	17,420
Crup	"	2,960
Ipertosse	"	10,100
Colera	"	— —
Febbre tifoidea	"	21,280
Febbre petecchiale	"	800
Febbre puerperale	"	1,980
Influenza	"	1,630
Enteriti, Dissenteria e Colera indigeno	"	98,140
Polmoniti	"	71,860
Affezioni tubercolari	"	44,000
Sifilide	"	2,040
Rabbia	"	100

TOTALE N. 308,350

Si hanno quindi in cifra tonda ed in media:

N. 300 mila morti all'anno (escluso il colera).

A questo triste corteo di morti per malattie in gran parte evitabili, devonsi aggiungere 15 m. morti di febbre malariche, 4 mila pellagrosi, (4) oltre a 10 mila fra gozzuti e cretini, che popolano parte della Lombardia, del Veneto e del Piemonte (5).

Lo specchietto, di cui sopra, compilato su dati ufficiali citati in nota, è molto terribilmente eloquente e lo diverrebbe ancora viemaggiormente, se si istituissero dei confronti internazionali con l'Inghilterra, Svezia, Norvegia, Belgio e Germania, ove la mortalità per malattie infettive è minore di oltre la metà della nostra. La media vita è quindi assai bassa in Italia: essa infatti arriva appena a 25 anni (Celli), mentre è già di 46 anni in Inghilterra. E così ogni Italiano non ha in media

che soli 5 anni di lavoro veramente utile, mentre un inglese ne ha 16! Ma questo la Granbrettagna ha potuto ottenere, con l'igiene è vero, ma più che tutto col benessere economico, leva potente di risanamento. Così essa ha potuto vedere la sua mortalità discendere al 17 per ‰ mentre noi abbiamo il 23,19 per mille (1898).

Quanti capitali perduti! quante energie disperse! quante spese in ospedalità, in sussidi, mantenimento di orfani, medicinali! quanti dolori precoci, e infine quanta miseria, se si avverte che le malattie infettive sono appunto sinonimo di miseria! Premesso questo, vengo più particolarmente alla tisi.

Si è veduto che le affezioni tubercolari mietono, in media, *44 mila vite*, cioè il doppio del tifo, del morbillo e della difterite. Aggiungendo la *tube mesenterica*, la *scrofola* ed altre forme di tisi, molte delle quali battezzate dai medici per pietà e riguardi verso la famiglia, per bronchiti croniche od acute, si arriva a *60 mila morti*, in media, all'anno in cifra tonda.

Certo stando a recenti statistiche l'Italia, per quanto colpita gravemente, pure non lo è in proporzioni maggiori della Germania, che, con una popolazione di 50 milioni di abitanti, (6) ha una mortalità di 100 mila individui (7) cioè circa il 2 per mille della popolazione.

Questo coefficiente è però superiore in Austria ed in altri stati di Europa.

* * *

Compulsando la statistica delle cause di morte nel regno pubblicata annualmente dal Ministero di Agricoltura I. e C. ho compilato la Carta allegata al presente lavoro. Nel numero delle cause di morte ho compreso la tisi sotto tutte le sue svariate forme. Va da se che il principale contributo è dato dalla tisi polmonale.

I colori della carta indicano i diversi gradi di mortalità per 10 mila abitanti, risultante dalla media di un quinquennio, cioè dal 1887 al 1891.

Lo specchietto regionale, riprodotto anche nella carta, è il seguente:

Mortalità generale media per tubercolosi
sotto tutte le forme nelle singole Regioni e rispettivo grado di mortalità
per ogni 10 mila abitanti

REGIONI		Mortalità media generale all'anno	Grado di mortalità per 10,000 abitanti
I	Lazio	2536.0	26.15
II	Lombardia	9428.8	24.29
III	Liguria	2275.5	24.19
IV	Toscana	5401.0	23.82
V	Emilia	5117.0	22.78
VI	Puglie	3536.8	20.32
VII	Veneto	6016.0	20.28
VIII	Campania	5787.5	19.10
IX	Piemonte	6072.5	18.87
X	Umbria	1094.0	18.50
XI	Abruzzi	2395.3	17.66
XII	Sardegna	1273.0	17.60
XIII	Marche	1600.0	16.68
XIV	Sicilia	4066.0	12.52
XV	Calabria	1576.3	12.08
XVI	Basilicata	647.8	12.06
Totale generale N.		58823.5	19.18 (media)

Tale mortalità sta a rappresentarvi quasi il 7 e $\frac{1}{2}$, per ‰ della mortalità generale.

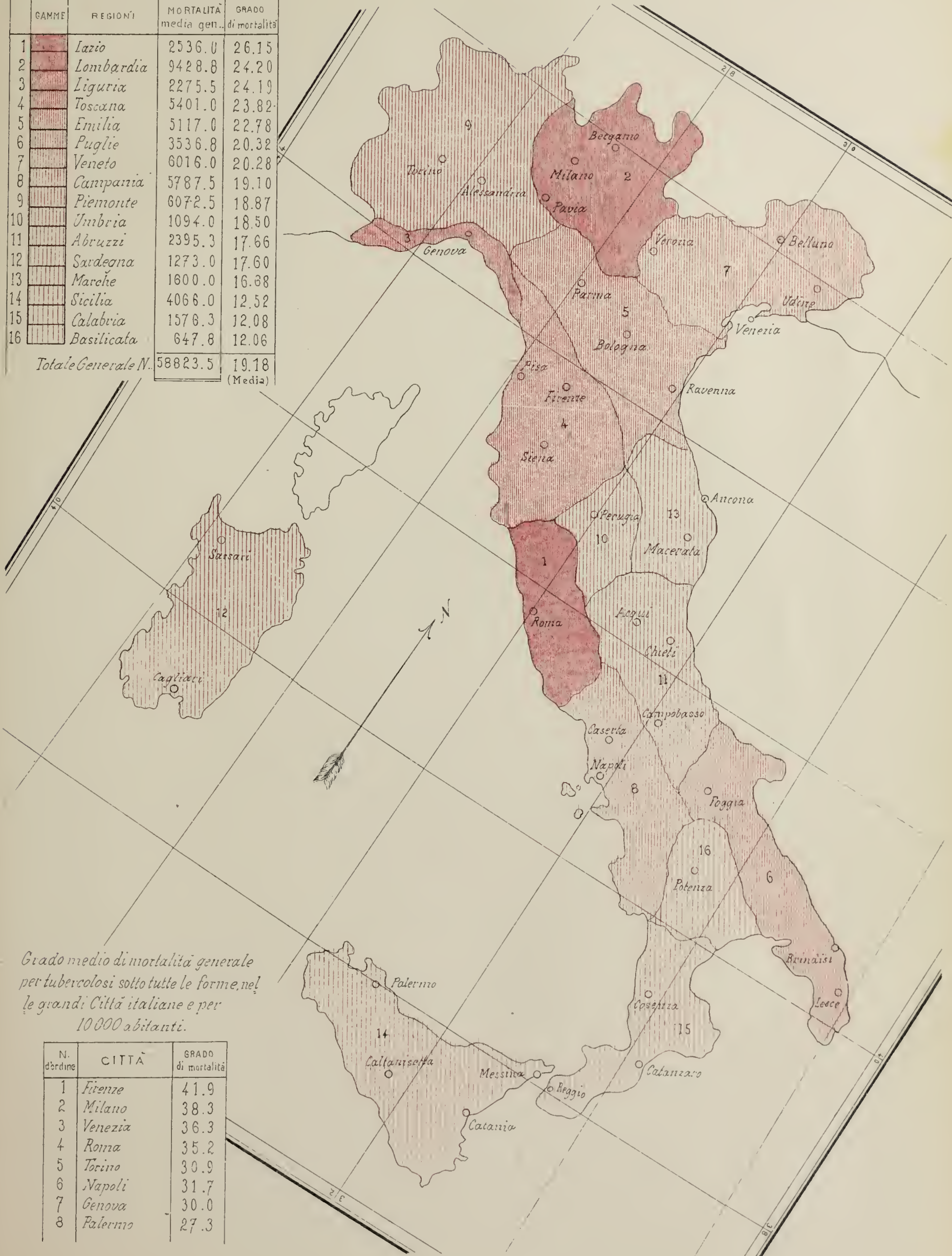
Dalla Tavola e dalla Carta annessa si addimosta evidente come le Regioni ove la vita è meno attiva e dove evvi minore densità di popolazione e di generale cultura, la tisi vi è meno diffusa. Infatti nelle grandi città si ha il seguente grado di mortalità (sempre per 10 mila abitanti):

Carta per la distribuzione della Tubercolosi in Italia

LEGGENDA

Mortalità generale media per tubercolosi sotto tutte le forme nelle singole Regioni e rispettivo grado per ogni 10000 abitanti.

GAMME	REGIONI	MORTALITÀ media gen.	GRADO di mortalità
1	Lazio	2536.0	26.15
2	Lombardia	9428.8	24.20
3	Liguria	2275.5	24.19
4	Toscana	5401.0	23.82
5	Emilia	5117.0	22.78
6	Puglie	3536.8	20.32
7	Veneto	6016.0	20.28
8	Campania	5787.5	19.10
9	Piemonte	6072.5	18.87
10	Umbria	1094.0	18.50
11	Abruzzi	2395.3	17.66
12	Sardegna	1273.0	17.60
13	Marche	1600.0	16.88
14	Sicilia	4066.0	12.52
15	Calabria	1576.3	12.08
16	Basilicata	647.8	12.06
Totale Generale N.		58823.5	19.18 (Media)



Grado medio di mortalità generale per tubercolosi sotto tutte le forme, nelle grandi Città italiane e per 10000 abitanti.

N. d'ordine	CITTÀ	GRADO di mortalità
1	Firenze	41.9
2	Milano	38.3
3	Venezia	36.3
4	Roma	35.2
5	Torino	30.9
6	Napoli	31.7
7	Genova	30.0
8	Palermo	27.3

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

**Grado di mortalità generale per tubercolosi sotto tutte le forme,
nelle grandi Città Italiane e per 10 mila abitanti.**

Numero d'ordine	C I T T À	Grado di mortalità per 10.000 abitanti
1	Firenze	41.9
2	Milano	38.3
3	Venezia	36.3
4	Roma	35.2
5	Torino	30.9
6	Napoli	31.7
7	Genova	30.0
8	Palermo	27.3

È bene avvertire subito come nelle altre città europee abbiamo un grado di mortalità superiore anche a quello di Firenze (8) e di Milano, come è facile il riscontrare, consultando le statistiche ufficiali della Germania, Francia, Austria, ecc.

* * *

Ora di fronte a *60 mila* morti per tisi non ne è da illudersi che con i soli *Sanatori* si possa porre un argine al male.

Se, come è ritenuto probabile, si hanno per lo meno 3 malati per ogni morto, risulta che vi sono in Italia almeno 180,000 colpiti da tubercolosi. Calcolando ad 1/3 il numero dei colpiti poveri, questi sarebbero 60,000. Dovendoli ricoverare nei *Sanatori* ne occorrerebbero per lo meno 600 di 100 letti ciascuno. Ritenendo una spesa media di L. 3000 per letto, vi vorrebbero 180 milioni per impiantarli ed un altro capitale enorme per il loro mantenimento giornaliero (oltre un miliardo).

Da ciò chiaro emerge l'impossibilità di reprimere la tisi con i *Sanatori*: da soli essi riuscirebbero un palliativo, il quale

servirà forse per pochi, e per i più fortunati, ma non certo alla grande massa degli umili. Per diminuire la tisi da noi, occorre anzi tutto una serie di riforme economiche e di leggi sociali, che valgano a migliorare le durezze della vita materiale e a migliorare inoltre quella intellettuale della popolazione. Così solamente e non prima si potrà parlare sul serio di Igiene e di relativa profilassi.

La scarsità di cultura (oltre il 45 per cento di analfabeti, giudicando dai matrimoni e dai risultati della leva militare) la mancanza e la scarsità del lavoro, molte volte non adeguatamente retribuito, l'asprezza dei tributi e la nostra mussulmana apatia, unitamente alle abitazioni insalubri di certe Città e Terre, sono la precipua causa dei morbi e delle fatali loro conseguenze. Occorre dunque tentare di espellere le cause per ottenere proficua e duratura conseguenza ossia prevenire e nello stesso tempo reprimere con la cura e la sana profilassi economica ed igienica. Ma la prima e la seconda non possono andar disgiunte, inquantochè esse si completano e si integrano a vicenda.

Erighiamo pure i Sanatori, ma non trascuriamo di estirpare l'origine del male cioè la miseria e l'ignoranza delle masse e degli *umili*. Questo è il dovere di ogni governo civile e soprattutto delle classi dirigenti. Io ripeterei quel che dicevano i Romani ai loro avversari. « Non mura vi vogliono per difendere Roma, ma i petti agguerriti dei suoi cittadini ». Così per difenderci dalla Tisi.

La Carta, che mi sono permesso di presentare al pubblico, può parere ed è realmente lugubre, ma è purtroppo la triste realtà, come lo sono quelle ancora della malaria e della pellagra, pure da me compitale.

NOTE BIBLIOGRAFICHE.

- (1) MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO — *Cause di morte nel Regno.*
- (2) ING. A. RADDI. — *Cenni statistici ed economici sulla repartizione della tubercolosi in Italia, con speciale riguardo alle grandi città.* Firenze 1895, Giornale della Società Fiorentina d'Igiene 1894-95.

- (3) ING. A. RADDI. — « *Dati e norme per la costruzione dei Sanatori.* »
Rivista dei pubblici servizi N. 13-14 e 15-16, 1900. — DOTT. A. GAROFALO. *La cura della Tisi nei Sanatori* in « *Il Giorno* » di Roma, 1 Aprile 1900.
- RIVISTA INTERNAZIONALE D'IGIENE, Napoli 1900, fascicolo 4 e 5. « *I Sanatori pei tisici poveri.* — INGEGNERIA SANITARIA, Torino, 1900. « *Norme generali per la costruzione dei Sanatori.* » N. 6 (*Direzione*).
- ING. A. RADDI. — *L' Ospedale pei tubercolosi di Vibbier-sur-Marne.*
L' Ingegneria Sanitaria di Torino 1899, pag. 19.
- ING. A. PILMICO. — *Il sanatorio pei tisici in Napoli.* L' INGEGNERIA ecc. pag. 176, 1899.
- L' INGEGNERIA SANITARIA. di Torino, 1899, pag. 142. *Il nuovo sanatorio pei tisici di Hellersem (Distretto di Alasca).*
- DOTT. GIUSEPPE CATTANI. — *Cura della Tuberculosis* in *Rivista di Fisica Matematica e Scienze Naturali*, Pavia, Marzo-Aprile 1900, N. 3 e 4.
- DOTT. A. ZUBIANI. — *Tisici e sanatori*, Milano, Hoepli Editore. 1899.
- INGEGNERIA SANITARIA N. 9, Torino, 1900. *Sanatori Svizzeri.*
- DOTT. MANCINI. — *La tuberculosis nelle Scuole.* — *La Salute Pubblica di Perugia* N. 153, 15 Settembre 1900.
- (4-5) ING. A. RADDI. — *La ripartizione della Malaria e della Pella-gra in Italia*, con carta colorata. L' INGEGNERIA SANITARIA di Torino. 1896 e Firenze presso l' Autore.
- (6) Vedasi ALMANACCO DI GOTH.
- (7) RIVISTA D'IGIENE e SANITÀ PUBBLICA, Torino, N. 17, pag. 624, 1900.
- (8) Vedasi la discussione in merito avvenuta alla SOCIETÀ ITALIANA DI IGIENE, nell'adunanza del 14 Febbraio 1894 (Giornale della Società 1894-1895, Firenze).
-

CRONACHE E RIVISTE

FISICA

Sopra i punti d'ebullizione dello zinco e del cadmio. — Daniel Berthelot, servendosi del metodo interferenziale già esposto in note anteriori (1), ha determinato questi punti fissi, frequentemente utilizzati per la pirometria.

I metalli erano fusi in crogiuoli di porcellana riscaldati da una spirale di nickel portata al rosso.

Le coppie termo-elettriche impiegate in queste esperienze erano di platino e platino iridato a 10, 15, 20 ‰.

Quattro esperienze fatte sopra zinco a $\frac{1}{10000}$ d'impurità, hanno dato i numeri 924°, 913°, 914°, 922°.

Una quinta esperienza sopra zinco del commercio a meno di 1 per 1000 d'impurità ha dato il numero 927°.

La media di queste cinque determinazioni è 920°.

Tre esperienze fatte sul cadmio hanno dato 778°.

Questi valori s'intendono per la pressione di 760 mm.

(*Comptes rendus* T. CXXXI p. 380).

Sull'estrazione dell'ossigeno dall'aria per dissoluzione a bassa temperatura. — Si sa quale interesse estremo si attaccherebbe ad ottenere dell'ossigeno a un prezzo bassissimo. Produzione delle alte temperature, aumento del rendimento delle sorgenti luminose, dei motori a gas, reazioni chimiche innumerevoli, fornirebbero a questo corpo un enorme sbocco e conterrebbero il germe di tutta una rivoluzione industriale. Ora questo problema è probabilmente realizzabile. — Georges Claude, l'A. della nota, mira nei suoi saggi ad ottenere alte

(1) *Comptes rendus* 6 avril 1895 e 7 fevrier 1898.

temperature, ed allora basta ottenere un semplice arricchimento dell'aria a 50 o 60 per 100 di ossigeno.

I procedimenti fisici possono dunque essere impiegati.

Uno dei procedimenti noto da lungo tempo è quello di utilizzare la solubilità ineguale dell'ossigeno e dell'azoto nei liquidi. Ma non si sono avuti finora buoni risultati, essendosi adoperata dell'acqua, solvente mediocre. — L'A. studia se sia possibile operare la dissoluzione sotto pressione ma *a bassa temperatura* ed enumera i vantaggi che appariscono subito. — Il dissolvente saturo di ossigeno verrebbe spinto in campane piene di mercurio, dove il gas si svolgerebbe scacciando questo. La produzione ed il mantenimento della bassa temperatura suppongono è vero una spesa supplementare di energia, ma il gas non sciolto e che è compresso, venendo liberato, può azionare dei motori che contribuirebbero alla compressione.

L'A. dunque si è preoccupato di ricercare dei liquidi particolarmente adatti a questo metodo, sia per il loro gran potere dissolvente per l'ossigeno alle basse temperature, sia per un rapporto $\frac{\text{solubilità O}}{\text{solubilità Az}}$ il più possibilmente elevato.

I risultati di questi saggi non sono stati quelli che egli sperava. Qualcuno dei coefficienti trovati era quasi sufficientemente elevato per lo scopo proposto: come l'ossido di metile a — 120° avente una solubilità per l'ossigeno 12 volte quella dell'acqua. L'alcool al contrario non figura fra i buoni dissolventi, ciò che è in contraddizione coi lavori di Bunsen.

Ma il punto importante di questi saggi è che, per tutti i buoni dissolventi provati, la solubilità dell'azoto si è mostrata sensibilmente uguale a quella dell'ossigeno.

L'A. non ha perciò creduto utile di perseverare in questa via, e si è rivolto ad un altro ordine d'idee, di cui si propone di intrattenersi in una prossima nota.

(*Comptes rendus* T. CXXXI p. 447).

Sulla liquefazione dell'aria per espansione con produzione di lavoro esterno. — Georges Claude in una precedente nota (già riassunta) aveva indicato che l'insuccesso dei suoi saggi sull'estrazione dell'ossigeno dall'aria per dissoluzione a bassa temperatura l'aveva condotto a rivolgersi in una nuova direzione.

L'A. studia perciò la maniera economica di ottenere l'aria liquida, dalla quale per semplice evaporazione dell'azoto è possibile separare l'ossigeno meno volatile. L'aria liquida, come qualunque altro gas si ottiene oggi col noto processo Linde, (1) il quale consiste nel comprimerla, dopo averla fatta raffreddare in un serpentino tuffato in un recipiente di acqua circolante continuamente. Una parte dell'aria compressa si fa espandere, e per questo fatto l'aria rimanente si raffredda, mentre quella espansa viene ripigliata, raffreddata e compressa. In questa maniera ripetendo più volte l'operazione si arriva a un grado di freddo tale da liquefare qualunque gas.

Ora si sa che i primi tentativi fatti per arrivare alla liquefazione industriale dell'aria tendevano ad utilizzare l'espansione per produrre lavoro esterno. Ma fra i gravi inconvenienti ce n'era uno grandissimo, che cioè era difficile assicurare l'ingrassamento degli organi della macchina, nella quale doveva agire l'aria a causa della temperatura bassissima per cui tutti i lubrificanti si solidificavano.

Eppure la teoria indica che questo metodo permetterebbe di arrivare a un migliore rendimento di quello Linde, se si arrivasse ad eliminarne gl'inconvenienti.

L'A. pensa di adoperare la stessa aria liquida (che bagna i metalli) per lubrificare gli organi delle macchine, alla stessa guisa che l'acqua lubrifica le turbine.

Da alcuni tentativi incompleti fatti nell'officina dei tramways di Saint Augustin — Cours de Vincennes, — l'A. deduce la possibilità di far muovere le macchine nelle condizioni di temperatura che accompagnano la liquefazione dell'aria, e pensa che i nuovi saggi che spera poter intraprendere lo condurranno alla liquefazione economica dell'aria.

(*Comptes rendus* T. CXXXI p. 500).

Sulla propagazione delle onde condensate nei gas caldi.
— H. Le Chatelier espone i risultati, ottenuti col metodo fotografico, sopra differenti particolarità delle onde condensate nei gas caldi ottenuti colla combustione di miscugli esplosivi.

(1) Per maggiori dettagli V. *Annuario scientifico ed industriale*. Anno XXXVI-1899 p. 252 e 421.

Le onde condensate si sviluppano spontaneamente principalmente nelle condizioni seguenti:

1.° Al momento dello sviluppo spontaneo dell'onda esplosiva un'onda condensata *retrograda* è sempre lanciata indietro nei gas già bruciati.

2.° L'arresto completo o parziale dell'onda esplosiva contro l'estremità chiusa o in una strozzatura di un tubo lancia indietro un'onda condensata *riflessa*.

3.° Al punto d'incontro di onde esplosive accese simultaneamente in differenti parti di una massa gassosa, la loro estinzione simultanea dà nascimento ad onde condensate *prolungate* che progrediscono nella stessa direzione delle onde esplosive alle quali esse succedono.

Si possono infine provocare artificialmente delle onde condensate per mezzo del fulminato di mercurio posto prima nel mezzo della massa gassosa in modo che la detonazione si produca al momento in cui esso è raggiunto dalla fiamma.

La velocità di queste onde varia secondo lo stato di condensazione e la densità della massa. Operando col miscuglio $C^2H^2 + O^2$ (acetilene ed ossigeno), acceso colla scintilla elettrica in un tubo di 1^m con 5^{mm} di diametro, si ottennero le seguenti cifre;

Onda esplosiva	2990 ^{mm}
„ retrograda	2300
„ riflessa	2250
„ prolungata	2050

L'A. trova che queste onde incrociandosi subiscono delle diminuizioni brusche di velocità, contrariamente a quanto avviene colle onde sonore, e che indipendentemente da esse la massa resta animata dopo il loro passaggio da movimenti oscillatori. (*Comptes rendus* T. CXXXI p. 30).

L'orecchio non scompone pendolarmente gli armonici del timbro. — Quando l'intensità dell'impressione sonora prodotta da un armonico sorpassa di $\frac{1}{3}$ quella del suono fondamentale, quest'armonico è percepito pendolarmente. In nessuno strumento di musica normale (se si eccettuano le combinazioni pluritubulari dell'organo, *corno* e *fornitura*) questo rapporto $\frac{1}{3}$ è raggiunto e si sa che, in questo caso, a distanza gli armonici

non sono percepibili isolatamente. L'orecchio continua a scomporre pendolarmente il suono complesso nei suoi elementi? F. Larroque ha approfittato della lacuna sorda del suo orecchio destro per risolvere sperimentalmente questa importante questione. Egli sceglie un suono grave di cui un armonico importante del timbro si trova situato nella detta lacuna, e ascolta questo suono alternativamente coll'orecchio destro e coll'orecchio sinistro, al tubo acustico. Nessuna modificazione del timbro è percepita.

L'A. conclude che sulla fibra di Corti vibrante all'unisono col suono fondamentale si producono, in conformità dei rapporti vibratori (formole di sincronizzazione) rispettivi dei diversi suoni elementari, dei massimi di energia di vibrazione generatori di sinergie corrispondenti alle coincidenze vibratorie. L'impressione del timbro risulta da queste sinergie.

(*Comptes rendus* T. CXXXI, p. 33).

Sul rapporto tra le intensità luminose del sole e del cielo.

— Q. Majorana descrive un apparecchio portatile per fare rapidamente queste misure. La luminosità del cielo è riferita a quella del sole osservato contemporaneamente, anzichè ad una sorgente artificiale di luce, perchè qualunque variazione nella limpidezza dell'atmosfera agisce nello stesso tempo sopra la luminosità del sole.

I due termini di questo rapporto r sono la intensità luminosa solare e quella di un'uguale superficie angolare del cielo.

Da misure fatte nell'agosto del 1899 dall'A. si deduce che la luminosità relativa del cielo è minima nelle ore più calde del giorno, ed è maggiore sul tramonto e sul levare del sole. Ecco le medie delle osservazioni fatte in sei giorni.

ore 6	$r = 175000$	ore 12	$r = 950000$
” 7	” 250000	” 15	” 870000
” 8	” 489000	” 17	” 563000
” 10	” 935000	” 18	” 225000

Sulle montagne il rapporto è più grande. Pare che nessuna influenza abbia lo stato igrometrico sulla luminosità relativa.

(*Lincei* V. IX p. 87).

Sopra del bario radio-attivo artificiale. — È noto come poco dopo la scoperta dei raggi X fatta dal Röntgen, furono

trovati molti corpi, i quali godono della proprietà di emettere speciali radiazioni capaci di attraversare i corpi opachi alla luce ordinaria, di impressionare le lastre fotografiche, di scaricare i corpi elettrizzati, di essere deviati dai campi magnetici etc., in altri termini, radiazioni simili ai raggi X (1). Questi corpi furono chiamati radio-attivi. Il signore e la signora Curie, ai quali la scienza deve importanti scoperte sull'argomento, avevano mostrato (2) che i corpi, i quali restano lungo tempo in vicinanza dei corpi radio-attivi, diventano essi stessi radio-attivi, in seguito ad un fenomeno d'induzione. Anche Giesel, Rutherford e Villard hanno osservato questo fenomeno.

L'A. della presente nota, A. Debierne, ha voluto ottenere la radio-attività indotta per mezzo dell'attinio (3).

Per rendere il contatto più intimo ha messo il corpo da attivare in soluzione col corpo attivo o li ha precipitati tutti e due insieme.

Così egli ha ottenuto un cloruro di bario attivo, facendolo soggiornare in soluzione con un sale di attinio molto attivo. Si ottengono degli effetti ancora più intensi, precipitando il solfato di barite in una soluzione contenente l'attinio; in queste condizioni l'attinio è trascinato dal solfato di barite. I prodotti sono ridotti allo stato di cloruri e l'attinio è separato, precipitandolo coll'ammoniaca allo stato d'idrato.

Il cloruro di bario attivato per induzione si comporta esattamente come il cloruro di bario radifero estratto dalla pechblenda, ma mentre quest'ultimo possiede lo spettro del radio, l'altro non lo possiede affatto.

Un'altra differenza importante si è potuta osservare. La radio-attività del cloruro di bario attivato diminuisce molto d'intensità col tempo, mentre quella del cloruro di bario radi-

(1) Ci occuperemo con qualche diffusione di questo interessante argomento, in un prossimo lavoro sulle radiazioni, al quale attendiamo.

(2) *Comptes rendus*, novembre 1899.

(3) L'attinio ed il radio sarebbero due nuovi corpi semplici, i quali godono al massimo grado della radio-attività. Il secondo pare sia già stato isolato (V. in questa cronaca); ma l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* di quest'anno non registra nè l'uno nè l'altro.

fero o dei sali contenenti dell'attinio comincia per aumentare, poi rimane costante.

L'A. fa notare con giuste riflessioni che la radio-attività di questo cloruro di bario attivato non proviene nè da attinio nè da radio trascinato nella precipitazione.

(*Comptes rendus*, T. CXXXI, p. 333).

Sul peso atomico del bario radifero. — La signora Curie descrive i procedimenti adoperati per ottenere del cloruro di bario radifero concentrato più che possibile in radio. Aggiungendo alla soluzione di questo prodotto un poco di alcool o meglio di acido cloridrico fino alla formazione di un precipitato minimo, ella otteneva uno o due centigrammi di un prodotto ancora molto più concentrato che era destinato allo studio dello spettro. Il prodotto rimanente serviva per la determinazione del peso atomico del bario radifero. L'ultimo di questi prodotti non contiene più il bario che allo stato di traccia e può essere considerato come cloruro di radio press'a poco puro.

La determinazione fatta sul cloruro di bario puro ha dato per peso atomico il numero 138. Delle due determinazioni fatte sul cloruro radifero, una ha dato 174.1 e l'altra 173.6 pel peso atomico del bario radifero in questo cloruro.

Non si ha mezzo alcuno di apprezzare le quantità relative di radio e di bario in questo prodotto. Il sig. Demerçay opina pertanto che, in seguito all'aspetto dello spettro, vi sarebbe piuttosto più radio che bario. In ogni caso è certo che il peso atomico del radio è molto superiore a 174.

(*Comptes rendus* T. CXXXI, pag. 382).

Sull'illuminazione colla luce fredda fisiologica detta luce vivente. — La migliore luce per l'illuminazione sarebbe quella che conterrebbe la quantità massima di radiazioni di lunghezza d'onda media, unita alla quantità minima di radiazioni calorifiche o chimiche, a condizione che essa fosse ottenuta praticamente ed economicamente.

Raphael Dubois affronta questo problema, già tentato per vie diverse da altri fisici, ricorrendo alla luce fredda fisiologica.

Per produrla col suo massimo d'intensità rischiarante, in maniera rapida e pratica, in quantità grande come si vuole, egli ha immaginato di coltivare certi microbi luminosi, o *foto-*

bacteri in brodi liquidi d'una composizione speciale. I risultati pratici ottenuti, esposti al pubblico nell'aprile all'Esposizione di Parigi, sono molto incoraggianti.

Le culture poste in recipienti di vetro a facce piane arrivano a rischiarare una sala assai bene perchè si possano leggere dei caratteri tipografici o l'ora di un orologio, specialmente la sera.

I brodi di cui si è servito l'A. contenevano: acqua, sale marino, un alimento ternario (glicerina o mannite), un alimento fosforato (nucleina, lecitine fosforate, fosfato di potassa), e delle tracce di quei composti minerali che entrano nella composizione di ogni materia bioproteonica. L'enorme lavoro industriale prodotto dal fermento della birra mostra bene ciò che si può attendere dagli infinitamente piccoli, e specialmente dai microbi luminosi.

(*Comptes rendus* T. CXXXI p. 475).

PROF. F. RE.

CHIMICA

Sulla trasformazione del fosforo in arsenico. — Nel nostro ultimo numero (II, 241) abbiamo raccolto la notizia, che faceva il corso di tutti i Periodici, della trasformazione del fosforo in arsenico, asserita come ottenuta dal Prof. Fittica. La notizia era tale da destare, più che ammirazione, diffidenza, e raccogliendola, anche noi avevamo espresso il nostro dubbio ed insieme conchiuso che, *per accettarla, attendevamo una conferma*. Invece della conferma, è piuttosto la smentita che arriva, e questa ci piace presentarla colle parole dell'egregio Dott. A. Minozzi, che conducono a conoscere assai bene anche le ragioni dell'inganno, nel quale il Fittica è caduto: « Credo opportuno di riassumere la polemica suscitata dall'articolo del Fittica, che formalmente accertava un fatto, il quale, se fosse basato sulla realtà, apporterebbe certamente una rivoluzione nelle nostre vedute sulla materia e potrebbe produrre un notevole mutamento nei procedimenti della chimica applicata.

Il nome del Fittica poteva lasciar adito alla persuasione che il mondo scientifico si trovasse dinanzi se non ad una vera trasformazione di un corpo elementare in un altro, o meglio alla sintesi di un corpo sinora creduto elementare, almeno ad un problema di impossibile o difficile risoluzione colle teorie ora vigenti.

Ma C. Winkler (1) nega subito la possibilità di tale trasformazione e dichiara che l'affermazione del Fittica riposa sopra un errore.

Vediamo ove può risiedere questo errore.

Il Fittica fu portato a credere alla possibilità di questa trasformazione eseguendo il dosamento dell'arsenico, contenuto sempre dal fosforo commerciale, mediante differenti reagenti. Lo stesso campione di fosforo bianco, trattato con acido nitrico diluito, dava una traccia appena visibile di arsenico, con acido nitrico concentrato la quantità di arsenico appariva maggiore, con l'acido nitrico ed il perossido di bario se ne riscontrava il 2,5 %, mentre il rendimento, usando sempre il perossido di bario, era minore con l'acido cloridrico e nulla con l'acido solforico. Inoltre il trattamento del fosforo nei due stati allotropici con il clorato potassico ed acido cloridrico produceva una percentuale di arsenico che variava da 2,02 a 2,64, ed in seguito al trattamento con nitrato ammonico essa aumentava a 8 ed anche a 10.

Ora viene spontanea la domanda: Questa variabilità di risultati è dovuta ad imperizia dell'analista o alla ineguale azione ossidante degli agenti usati ed alla conseguente differente condensazione degli elementi che dovrebbero costituire l'arsenico sintetico PN^2O ? Non ammettendo l'imperizia analitica, l'osservazione della variazione da 8 a 10 % dei risultati delle esperienze eseguite con uno stesso campione di fosforo amorfo e con lo stesso agente ossidante (nitrato ammonico ed aria), lascierebbe supporre facilmente che, causa una piccola differenza di qualche condizione fisica, tale condensazione avvenga in modo più o meno completo. Ma il Winkler crede conveniente attribuire la responsabilità di questa disuguaglianza di risultati

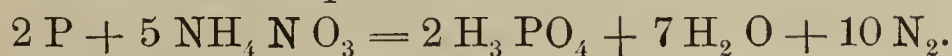
(1) « Berichte », XXXIII [10] 169.

alla decadenza che subisce (specialmente presso certi Istituti) lo studio dell'analisi chimica, il quale, al pari delle arti belle, ha due categorie di cultori, che stanno fra loro come l'imbianchino sta al pittore!

E per comprovare che la causa non devesi ricercare altrove, egli impiegò, con uno stesso campione di fosforo, differenti agenti ossidanti, ottenendo le seguenti percentuali di arsenico:

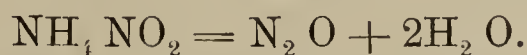
Ossidazione con l'acido nitrico	1,925 %
” ” il cloro	1,920 ”
” ” l'acqua ossigenata	1,920 ”
” ” il nitrato ammonico	1,910 ”

Per ottenere quest'ultimo risultato egli ripeté l'esperienza del Fittica, ma invece di mescolare il fosforo con il nitrato ammonico e poi riscaldare la massa risultante, fuse a 170° il nitrato in un crogiuolo di porcellana, nel quale gettò il fosforo a piccoli pezzi. La reazione più probabile in queste condizioni è rappresentata dalla equazione:



Ma il Fittica (1), e non a torto, dichiara che non si può dire falsa la sua asserzione finchè le esperienze di controllo non sieno eseguite nelle identiche condizioni.

Difatti, se il Winkler non ottenne una maggior percentuale di arsenico ossidando il fosforo con lo stesso agente, si fu perchè, con il metodo da lui seguito, si ha la ripetizione dell'esperienza del fosforo che brucia in una atmosfera di protossido di azoto proveniente dalla decomposizione ignea del nitrato ammonico:



Le condizioni di una mescolanza intima fra il nitrato ed il fosforo amorfo e di un riscaldamento graduale fino a 180°, devono essere seguite scrupolosamente, ed il Fittica trova una certa analogia nelle sue esperienze con quelle dello Spring, dalle quali si sa che certe sostanze solide possono reagire fra loro se vengono mescolate intimamente allo stato di finissima polvere e sottoposte ad una certa pressione, mentre non reagirebbero se fossero allo stato granulare.

(1) « Chemiker Zeitung », 24, 561.

E per convalidare il fatto della trasformabilità del fosforo, il Fittica afferma che riscaldando con certe precauzioni a 70° - 75° una mescolanza di fosforo amorfo, di nitrato d'ammonio, di nitrito potassico e di carbonato di ammonio, si ha una reazione viva, la quale a 90° - 100° aumenta d'intensità, indi si calma verso 140° , per ricominciare ad essere intensa a 150° e per terminare con una fiammata o con una esplosione a 150° - 155° . La massa formatasi a 145° è un composto bruno, insolubile nell'acqua e contenente dell'antimonio, forse allo stato di fosfuro. Il Fittica assicura che, in questo caso, con l'antimonio non coesiste l'arsenico o soltanto delle tracce di esso; mentre l'analisi del prodotto della reazione che avviene riscaldando una miscela intima di fosforo amorfo, di nitrato ammonico, di nitrito potassico e di idrato potassico, dà dei risultati assai differenti ed alle volte si riscontra il solo arsenico.

In queste esperienze il Fittica non dà delle cifre, però confessa che delle esperienze eseguite sempre nelle medesime condizioni poterono dare non solo dei risultati analitici assai diversi fra loro, ma anche differenti prodotti di reazione. Questo fatto, ch'io mi sappia, non si è mai verificato finora nel campo della chimica sperimentale, ed è assolutamente inconcepibile. Che certe reazioni, specialmente di chimica organica, sieno di difficile esecuzione, è cosa nota, ma il loro rendimento deve essere necessariamente sempre proporzionale alla quantità delle sostanze impiegate, se però non incolpiamo di insufficiente sensibilità gli strumenti fisici di misura che ci permettono di stabilire le condizioni di massa, di tempo, di temperatura e di pressione.

Non si può neppure pretendere che i risultati analitici di due esperienze eguali riescano assolutamente identici, i nostri metodi non sono così perfetti da abolire le cause d'errore e devesi anche far dipendere tali influenze in special modo dalla maggiore o minore abilità nelle manipolazioni analitiche, sia personale, sia rispettiva, dell'operatore.

È strano però come gli ultimi risultati delle esperienze del Fittica sieno diversi, anche qualitativamente. Se in seguito a studi ulteriori si venisse a riconfermare non solo sinteticamente, ma altresì analiticamente, che l'arsenico e l'antimonio, i quali

hanno con il fosforo le analoghe forme di combinazione e, considerati come elementi, sono definiti nella classificazione del Mendelèieff quali corpi analoghi, non sono che combinazioni del fosforo stesso, non si potrebbero prevedere delle future combinazioni?!

Il Fittica, nell'eseguire le sue esperienze, ebbe il grave torto di non adoperare delle sostanze prime purissime o di purezza conosciuta. Ed a questo errore pensarono a riparare il Noelting ed il Feuerstein (1).

È vero che dobbiamo riconoscere l'impossibilità di ottenere gli elementi ed i composti allo stato di assoluta purezza; la legge degli equilibri chimici, la non mai perfetta insolubilità dei composti non ci permette di avere i corpi al 100:100, e se alle volte crediamo di aver raggiunto un tal limite, devesi incolpare di imperfezione i nostri metodi di ricerca. Il Noelting ed il Feuerstein, con la distillazione a vapore in una atmosfera di acido carbonico, cercarono di ottenere del fosforo bianco che non desse la reazione dell'arsenico con i metodi riconosciuti per i più sensibili. Dopo ridistillazione, il prodotto, ossidato con l'acido nitrico e portato a secco, venne sciolto nell'acqua e ridotto con acido solforoso. Non diede precipitato con l'idrogeno solforato.

Un altro campione, dopo aver scacciato l'acido nitrico, venne trattato nell'apparecchio di Marsh, seguendo le precauzioni raccomandate da A. Gautier: non diede l'anello caratteristico.

Tolto ogni sospetto sulla massima purezza della materia prima, essi si misero nelle identiche condizioni del Fittica, trasformando il fosforo bianco, così avuto, nella sua modificazione allotropica, la quale neppure essa forniva la reazione dell'arsenico; indi eseguirono l'operazione di trasformazione. Il prodotto della reazione non fornì la più piccola traccia di arsenico. Questa esperienza non può essere però decisiva come potrebbe sembrare. Difatti non è forse noto dalle esperienze del Brereton Baker che le reazioni chimiche non avvengono fra corpi portati al più alto grado di purificazione? Non è forse possibile che la presenza dell'arsenico già preformato nel fosforo, abbia nell'ulteriore condensazione il medesimo ufficio dell'elettrolite di Armstrong nella sua « elettrolisi inversa? ».

(1) « Revue Gen. Chimie pure et appliquée », 3[5]169.

Lo sviluppo meraviglioso raggiunto finora dalla scienza è certamente dovuto, bisogna riconoscerlo, al continuo perfezionamento e completamento di teorie dichiarate altre volte inaccettabili e di fatti già più volte smentiti. Ma però non tutte le teorie esposte e non tutti i fatti affermati poterono resistere alla logica ed al controllo! Troppi sono i recenti esempi, per i quali delle ulteriori esperienze, eseguite senza preconcetti e con il solo intendimento di assodare i fatti reali, di far rientrare nel dominio dei nostri sensi i fenomeni osservati, dimostrarono che certe effimere meravigliose scoperte furono soltanto le conseguenze di osservazioni inesatte.

E pur troppo molto spesso la vanità dell'uomo fa dimenticare allo scienziato di dare solide basi sperimentali alla sua scoperta, fa dimenticare lo scopo della scienza positiva: la ricerca incessante delle verità! Tale dimenticanza costituisce, secondo la mia opinione, il più grave errore del Fittica.

Torino, 14 settembre 1900. » *Chimica industriale*, Anno II, n. 19, del 1 ottobre 1900).

Noguer Prof. Natale. Elementi di chimica per le scuole secondarie preceduti dalle nozioni fondamentali di fisica e seguiti da un trattatello pratico di analisi chimica — con 113 figure nel testo — Torino, Unione Tipografico-editrice, 1900 — Un vol. di pag. XIII-224, in 8 gr. leg. alla bodoniana, L. 3.60.

È un manuale scolastico, che, unitamente al Volume dell'Invrea già annunziato (*Rivista* I, 255) ed a quelli del Micchetti, pubblicati o in preparazione, formerà un nuovo Corso di scienze fisiche e naturali per i Licei e gli Istituti Tecnici; e come gli altri volumi della collezione (e del resto, come tutte le pubblicazioni della Unione Tipografico torinese) è in edizione nitida, con opportune incisioni, e una notevole varietà di caratteri che fa subito rilevare i diversi paragrafi e la loro diversa importanza. — Premesse le *Nozioni preliminari* (pag. 1-4) e le *Nozioni fondamentali di Fisica* (p. 5-27) necessarie per formarsi un'idea del campo, nel quale si entra e dei primi strumenti che vi si dovranno usare, l'A. passa alla *Chimica*, che distribuisce in *Chimica generale* (p. 31-59) e *speciale*, suddivisa questa in *inorganica* (p. 60-157) ed *organica* (p. 158-189), con un'appendice compendiosa di guida pratica all'analisi quali-

tativa-inorganica (p. 193-219). — Per chiarezza di esposizione, copia di notizie recenti, opportunità e sobrietà di accenni alla etimologia dei nomi, alla storia ed applicazione dei corpi il libro ci pare dei migliori e come tale da raccomandarsi.

Fin qui abbiamo parlato del libro considerandolo sotto l'aspetto che esso può avere comune cogli altri; una cosa però dobbiamo ora accennare come tutta sua particolare, i principi filosofici ai quali s'informa. — Attualmente è l'atomismo che domina nella fisica e nella chimica, atomismo, più o meno modificato nelle diverse scuole a seconda dei diversi caratteri che gli uni negano e gli altri attribuiscono agli atomi, ma sostanzialmente quale nell'antichità venne formulato di Epicuro e poi cantato da Lucrezio. È *certa* però una tale dottrina? No, e bastano a dimostrarlo le pubblicazioni di Naville, di Stallo, del nostro Zanon, per tacere di quelle dei PP. Liberatore, Cornoldi, Mattiussi e del compianto Prof. Rubbini, per i quali era ed è ritornato invece in onore l'ilomorfismo. Il Noguier si schiera decisamente con questi, e per opera sua abbiamo finalmente anche un testo di chimica da far entrare nei licei, nei quali sono ancora in onore e coltivati gli studi filosofici, dove non porrà i due insegnamenti della fisica e della metafisica tra loro in contraddizioni tanto dannose. Di questo gli siamo sinceramente grati, e con noi gli professeranno riconoscenza quanti, come noi, si sono trovati troppe volte nella dura e tanto antididattica condizione non di spiegare e invece di combattere il testo, che stava sotto gli occhi agli scolari. *mf.*

MINERALOGIA

La ricchezza minerale del globo. — Un rapporto interessante è stato pubblicato dall'*Home-Office* di Londra sopra le miniere carbonifere e metallifere attivate nel mondo. Eccone i dati più curiosi:

Secondo le ultime statistiche ufficiali 4.355.204 operai di ambo i sessi sono attualmente impiegati nelle viscere della terra a ritirarne carbone, petrolio, diamante e tutti i metalli

preziosi o industriali. È l'Inghilterra che conta il più gran numero di minatori, 875,603; la popolazione di una capitale! Poi vengono per ordine decrescente: la Germania con 498,569 minatori; gli Stati Uniti d'America, 444,578; le Indie 318,888; Ceylan 310,210; la Francia 292,821; la Russia 239,434; l'Austria-Ungheria 219,227; il Belgio 160,150; il Giappone 118,517. Avanti la guerra le due Repubbliche sud-africane contavano un po' più di 100,000 minatori; ma ora il loro numero dovette subire considerevole diminuzione.

Qual'è la ricchezza minerale di ciascun paese? La relazione dell'*Home-Office* permette di rispondere a questa questione tante volte discussa. La produzione mineraria degli Stati Uniti raggiunse lo scorso anno la cifra rispettabile di 3586 milioni di franchi. Il Regno Unito tien dietro un po' da lungi con 1925 milioni; la Germania ne produsse 1225 milioni; la Russia 750 milioni; la Francia 650; il Transvaal 425; il Belgio 300; l'Austria 285 milioni di franchi. Quanto al Canada, benchè un buon numero dei suoi depositi siano ancora intatti, la sua ricchezza minerale non fu da meno di 250 milioni, ciò che fa ben presagire dell'avvenire.

Infine se si vuol sapere quali quantità furono estratte dal nostro globo nei differenti paesi, noi troviamo che in ciò che concerne i principali fattori dell'industria, il carbone e il ferro, gli Stati Uniti produssero 199,557,797 tonnellate di carbon fossile sopra i 663,820,172 tonnellate, che si ricavarono da differenti miniere e cave di carbon fossile, e 12 milioni di tonnellate di ferro sopra i 34 milioni della cifra totale.

Le miniere del mondo fornirono pure 15,771,000 tonnellate di petrolio; 11,353,000 tonnellate di sale; 790,000 tonnellate di piombo; 442,000 tonnellate di rame; 471,000 tonnellate di zinco; 77,523 tonnellate di stagno; 5,695,000 chilogrammi d'argento e 449,000 chilogrammi d'oro.

La mortalità media in tutte le miniere del globo, secondo la statistica dell'*Home-Office*, è di 1,68 per 1000. Date le condizioni di escavazione attuale, questo tasso dev'essere considerato come assai soddisfacente, e con le macchine perfezionate, che saranno fra breve introdotte, potrà ancora diminuirsi.

Nuovo metodo d'illuminazione per mezzo del petrolio. — G. Washington, di New York, segnala nell' *Handels Museum*, un nuovo metodo d'illuminazione da lui inventato.

Il petrolio è compresso a circa 4 atmosfere in un recipiente speciale, che può alimentare da 20 a 30 lampade; nell'uscire da questo recipiente il petrolio passa in un vaporizzatore, al quale è condotto da un fascio di tubetti riuniti insieme a guisa dei fili elettrici. Una fiammella-luoe riscalda a principio il vaporizzatore e assicura la vaporizzazione del petrolio a misura che arriva. I vapori così formati giungono in seguito alla lampada per un becco speciale, che porta un corpo suscettibile di entrare in incandescenza, il cui irradamento assicura d'altra parte l'evaporazione dopo l'illuminazione.

Le lampade sono a due o tre accenditoi; esse danno la prima 500, la seconda 750 bugie Hefner come rischiaramento. Ogni pericolo di esplosione sembra eliminato, poichè non vi può essere accumulazione di gaz nell'evaporizzatore, e neppure nella lampada stessa.

Trasporto del petrolio in tubi per 229 Kilom. — Il petrolio, considerata la potenza dei suoi depositi, non costerebbe molto; l'elevatezza del suo prezzo dipende non solo dalla raffinazione, ma anche dalle spese di trasporto. Sappiamo che gli Americani hanno tentato di rimediare a questo inconveniente, col mettere il petrolio raffinato in condotti, che dallo stabilimento della raffineria vanno sino al porto di mare, per tratti lunghissimi di territorio. I Russi, proprietari delle sorgenti petroleifere del Caucaso, non vollero restar da meno degli Americani. Da una relazione della *Revue scientifique* rileviamo infatti che a Bakou, centro dei famosi pozzi di petrolio, questo è caricato in vagoni-cisterne e condotto a Michaïlovvo; quivi esso è versato in due grandi serbatoi della capacità di 12,000 metri cubi e da questi poi il petrolio entra in un condotto, di 203 mm. di diametro, che lo guida fino a Batoum sulla spiaggia del Mar Nero. — Il condotto è posto nel suolo e provvisto di turaccioli di sicurezza, che, in caso di pericolo, frazionerebbero il condotto in piccole sezioni. In causa del pendio da montare, vi sono tre macchine da rilievo, aventi ciascuna tre pompe mosse da motori della potenza di 150 cavalli-vapori. La portata massima del condotto è di 90 tonnellate di petrolio per giorno.

A completare l'opera, bisognerà prolungare questo condotto da Bakou fino alle altre stazioni petroleifere con altre canalizzazioni dal Mar Nero fino al nord della catena del Caucaso. (Dal *Cosmos*). Prof. G. B.

Esiste la Bauxite in Calabria? — Dal 1861 al 1899 tutti i testi segnarono la presenza di questo minerale (oggi di specialissima importanza industriale per la metallurgia dell'alluminio, la fabbricazione di materiali refrattari ecc.) nella Calabria, ed il Nivoit ammise anzi che vi fosse coltivata. La prima indicazione (del 1861), data dal S. Claire-Deville, venne ricopiata in tutti i libri; ma, secondo il Meissonnier, è un errore. Il Salmoiraghi, discusso tutto, conclude la nota che riassumiamo, con queste parole: « Dopo ciò non posso alla mia volta concludere che la Bauxite non esiste in Calabria, ma sono autorizzato a ritenere che non vi fu ancora trovata ». (Rendiconti R. Ist. Lomb. XXXIII, pag. 261).

Segnaliamo ancora le seguenti note:

a) *Sulla Wulfenite di Gennamari in Sardegna* comunica risultati di nuovi studi il dott. A. Pelloux. — A Gennamari la wulfenite venne per la prima volta constatata dal Bornemann nel 1898. Il Pelloux ebbe i campioni da studiare da un filone di Crabulazza (presso Gennamari) composto di galena e cerussite con ganga di quarzo ed ossido di ferro, con talune geodi contenenti piromorfite cristallizzata ora mista a limonite ocracea ed ora deposta su quarzo compatto. La wulfenite vi si trova in cristalli che misurano da mm. 0.5 a mm. 0.2 di lato e sono impiantati ora sulla limonite, ora sui cristalli di piromorfite: ha colore dal giallo-citrino al giallo-miele, con facce a lucenza adamantina. L'A. aspetta di potere su materiale più abbondante studiare i caratteri fisici e chimici di questa specie, della quale intanto fa conoscere quelli cristallografici, e nota però che *il carattere più interessante dei cristalli da lui studiati è quello dell'emimorfia, emimorfia che sino ad ora non venne riscontrata nella wulfenite dalle altre località italiane.* (Atti Accad. R. Lincei, IX, 2° sem., 13).

Nota. — Le altre località italiane che han dato Wulfeniti sono Gorno di Val Seriana e Bovegno di Val Trompia (studiate dall'Artini); della Mem. di E. Tacconi sulla Wulfenite di Sarabus abbiamo preso appunti in *Rivista I*, pag. 363.

b) *Fayalite alterata delle granuliti di Villacidro* — Nelle granuliti di Villacidro sono frequentissimi dei nidi e delle vene eterogenee, qua e là allargati a formare lenti e piccole masse, nelle quali sono facili a trovarsi delle molecole di un minerale quasi nero, sfaldabile in due direzioni ad angolo retto, attirabile dalla calamita, con durezza da 5 a 6 e di p. sp. di 3,984 circa. Determinati i caratteri fisico-chimici di questa sostanza e confrontatili con quelli della *Fayalite* (peridoto di ferro), il Dott. Lovisato venne a concludere doversi considerare il minerale trovato nelle granuliti di Villacidro come una *Fayalite* alterata, nella quale la maggior parte del ferro è allo stato ferrico, anzichè allo stato ferroso. (Nota del Dott. Lovisato in *Atti R. Acc. Lincei*, IX, 2° sem. 10).

c) *Sulle Cabasiti di Sardegna*. — Il Dott. C. Rimatori ebbe occasione di studiare una ventina di campioni di granulite dell'Isola della Maddalena (Sardegna), e notata la parvenza della roccia di vero granito (coi minerali accessori di granato, epidoto, jalite, clorite ecc.), si ferma in modo speciale a studiarvi una zeolite giallo-rossastra, più spesso giallo-miele, e che per caratteri chimici e cristallografici determina come *cabasite*. Richiamando i lavori del Prof. Lovisato conchiude che « quindi la *cabasite* in Sardegna è stata finora trovata in quattro forme litologiche diverse che per età andrebbero in quest'ordine: granulite, porfirite, tufo vulcanico antico, basalto ». (*Atti R. Acc. Lincei*, IX, 2° sem., pag. 146). mf.

METEOROLOGIA E FISICA TERRESTRE

Fenomeni strani. — Nel Comune di Cervarese Santa Croce, provincia di Padova, presso al suo confine con quella di Vicenza, nello scorso Agosto, avvenne un fenomeno molto semplice nell'essenza sua, ma strano così che non mi sarei indotto a scriverne senza ineccepibili testimonianze.

Pare che cominciasse il 3 circa e durasse a tutto il 23 ossia per venti giorni. Lo avvertirono primi alcuni membri della

famiglia Mercante, fittabili di casa Lampertico, mentre lavoravano la terra in una parte della campagna detta *traverso del sabion*. È il N. 462 della mappa attuale e 64 e 65 della mappa nuova. Il terreno è di alluvione fluviale, composto di sabbia finissima con poca argilla, coltivato a grano turco, allora ancora da *fogliare* e da *cimare*, e naturalmente smosso dalle zappature solite. Ebbene; qua e là a tratti le zolle sollevate da forza arcana si spiccavano obliquamente dal suolo percorrendo nell'aria delle parabole alte da 2 a 3 metri e ricadendo a tre, o quattro metri di distanza. Il tempo di maggiore intensità del fenomeno era nelle ore calde, dalle 9 alle 16, cinque o sei, per ogni ora e per un testimonio; l'area, entro 10 a 12 campi vicentini, ossia da 3 a 4 ettari. Cessò, dicono, dopo le prime piogge; la notte del 21 al 22 però aveva già piovuto e l'ultimo giorno fu il 22, se non la mattina del 23; o come disse altri cessò quando dopo quel periodo di intensi calori estivi successe il tempo fresco.

Di tutto ciò mi fecero testimonianza diretta: il prof. Giovanni Fabris autore della prima notizia pubblicata nella *Provincia di Vicenza* del 26 Agosto, Luigi di Domenico Lampertico, il parroco di Cervarese Don Giuseppe Borsatto, il fratello suo Don Luciano Borsatto, Luigi Mercante coi figli Ermenegildo e Giovanni, Luigi Schio villico. Avrei potuto interrogare pure Fedele Lampertico jnniore, Giovanni Bertezolo e molti altri, che furono anch'essi testimoni del fatto, ma parvemi che bastasse.

Alcune particolarità.

Le zolle erano le ordinarie: una fu portata in casa Lampertico la sera del 21, la quale poteva pesare circa 2 chili (Fabris), a qualcheduno però parvero dirozzate intorno e come raspate regolarmente; (Sig. Arciprete e Giovanni Mercante). Parecchi furono dalle zolle colpiti. Giovanni Mercante in un fianco, Luigi Lampertico nella testa e in una spalla, Ermenegildo Mercante in un braccio, Don Luciano Borsatto in un piede, l'Arciprete nella veste.

Il prof. Fabris e Luigi Lampertico poterono cogliere di veduta una zolla nell'atto che si levava da terra. Riferisco fedelmente: a Luigi non parve che la velocità fosse presso terra maggiore che poi; si levò dolcemente senza scatto. Al Fabris

parve che l'altezza a cui le zolle giungevano fosse tanto più grande, quanto esse più voluminose. Il Fabris coi Lampertico fiutarono molto il suolo per scuoprirvi, se mai, la presenza di qualche gas causa del fenomeno; e vi accesero dei zolfanelli, senza alcun risultato.

I testimoni erano tutti tali da non supporre fantasia eccitata, od allucinazioni: ed aveva l'accento della verità lo stesso Luigi Schio, il quale asseriva che le *zope de tera piovea doso per le nogare* — *le zolle di terra piovevano giù per i noci*, — che ne fu colpito le *cento* volte, e che pesavano anche 5 Kg.

Noi non conosciamo alcuna forza naturale, la quale produr possa simili fatti: e ci limitiamo a sperare di conoscerla in seguito. Ma la gente del luogo non è così remissiva e spiega subito. Essa incolpa del fatto certo nostro folletto domestico insolente, chiamato il *salbanélo* (1), il quale parecchi giurano e spergiurano di avere veduto cogli occhi loro, descrivendone statura, aspetto, mosse e costume.

Sarebbe stato interessante un lungo, accorto interrogatorio anche su questo fenomeno d'altro genere, ma non meno interessante per la storia umana. Il fittabile pensò d'altro canto a' suoi poveri morti, e non volle turbarne le anime. Fu per queste credenze che il fatto fu tenuto segreto fino all'ultimo, e che il Fabris e i Lampertico furono i primi che lo considerassero con la calma della persona colta, la quale si propone di conoscere. Ma fu troppo tardi perchè la inchiesta da loro così bene iniziata, potesse continuare: il giorno dopo, il misterioso fatto cessò totalmente.

Il Rev. Parroco di Veggiano, comune poco distante da Cervarese, mi scrive che un che di simile avvenne colà per due anni consecutivi '96 e '97. Parmi interessante dover prender cognizione anche di questo, e lo farò quanto prima possa.

ALMERICO DA SCHIO.

Sulla possibilità di presagire i terremoti. — È il titolo di due note lette all'Ateneo di Brescia dal Cav. Emilio Lodrini, letta l'una nel maggio dell'anno scorso, l'altra nell'agosto pr. p.

(1) *Salbanélo* assai probabilmente corrotto di *Silvanello*, diminutivo di *Silvano*, nota divinità campestre. V. Lampertico, Scritti storici e letterari, Firenze 1882, vol. I, pag. 400 e seg.

Già ufficiale di Stato maggiore nell'esercito, il Lodrini scrisse nel 1886 un libro — *Saggio di geometria pratica comparata* — (V. Comm. dell'Ateneo di Brescia, 1886), nel quale, occupandosi dei vari mezzi di rilevamento del catasto, cercava mostrare l'utilità che per gli studi catastali avrebbero recato delle osservazioni fatte regolarmente e contemporaneamente nei principali Osservatorii Meteorologici del paese con magnetografi automatici di declinazione. Studiando a questo fine le osservazioni e le determinazioni magnetiche fatte negli anni 1836-47 nel Lombardo-Veneto dal Prof. Kreil e in questi ultimi anni in tutta Italia dal Prof. Chistoni per incarico avutone dall'Ufficio Centrale di Meteorologia; per quanto tali osservazioni fossero state fatte in tempi così relativamente lontani, e le une e le altre successivamente, fino dal 1886 constatò come nelle regioni d'Italia, che erano state soggette a terremoto, in quelle si erano ancora notate le maggiori irregolarità nella declinazione, inclinazione e intensità magnetiche. Concepì allora il Lodrini e formulò un'ipotesi relativa ai fenomeni osservati e la comunicò, ancora nell' '86, all'Ufficio Centrale di Meteorologia in Roma. Qui fu respinta nell' '86, e poi abbracciata come ragionevole nell' '87, dopo che il terremoto del 23 febbrajo aveva desolata spaventosamente la Liguria nel tratto Arenzano-Zinola; tratto nel quale lo stesso Chistoni aveva constatato le più notevoli irregolarità magnetiche. Il Lodrini si rivolgeva di nuovo all'Ufficio Centrale, per ottenere che nelle principali stazioni meteorologiche si collocassero dei magnetografi, ma non poté ottener nulla. Tale desiderio fu manifestato dal Lodrini all'Ateneo di Brescia, per l'osservatorio meteorologico geo-dinamico di Salò, compreso nell'area sismica del Monte Baldo. L'Ateneo richiese il parere dell'illustre P. Denza, il quale ritenne come esagerate le risposte dell'Ufficio Centrale, e per quanto niente di sicuro circa i fenomeni sismici in relazione alle perturbazioni magnetiche potesse dalle esperienze e dalle osservazioni del passato affermarsi per allora, giudicò vantaggioso alla scienza che il desiderio del Lodrini venisse appagato.

Dopo dodici anni, nel maggio dell'anno scorso, il Lodrini ripresentava all'Ateneo, colla storia del passato, la sua ipotesi in una nota speciale; e, dopo d'aver accennato alle combinazioni

chimiche provocate nell'interno della terra dall'acqua ad altissima temperatura e sotto ingenti pressioni, come a causa dei fenomeni sismici e vulcanici, così la esponeva « Queste combinazioni instabilissime provocate dall'acqua circolante nella corteccia terrestre, e le cui reazioni repentine generano esplosioni coi relativi effetti meccanici e sonori, per formarsi ed accumularsi in quei punti, che saranno poi centri di eruzioni vulcaniche oppure di terremoti, hanno bisogno di un certo periodo di preparazione, cioè di reazioni chimiche lente e progressive in più o meno grandi masse di sostanze a combinazioni più stabili. Orbene, gli è appunto durante tale stadio di preparazione che fra cotesti centri di reazioni lente e progressive e le corrispondenti correnti indotte superficiali che determinano la direzione e l'inclinazione dell'ago calamitato, devono succedere continui scambi di assorbimenti ed irradamenti d'elettricità dinamica, da poi che rocce e terre umidiccie sono eccellenti conduttrici. Laonde, sulla superficie della terra, in regioni soprastanti a tali centri di attività sismica o vulcanica in via di preparazione, i valori dei diversi elementi del magnetismo terrestre, man mano che si passa da uno ad altro luogo, devono presentare alternative di valori superiori od inferiori a quelli regolari ». La conseguenza ch'egli traeva dalla sua teoria era appunto il collocamento di magnetografi nelle stazioni meteorologiche e preferibilmente nei principali centri di azione sismica. Esistono perturbazioni magnetiche prodotte da cause fotoelettliche; ma a tener nota di queste, avvertite *nel tempo*, può bastare anche un solo magnetografo per un intero paese; ma le perturbazioni prodotte da cause idroelettiche sotterranee sono fenomeni meramente locali e limitati, e per ciò occorrono magnetografi in tutte quelle località, in cui vengono avvertite maggiori irregolarità di andamento nei valori degli elementi magnetici. Chiudeva la sua nota esprimendo di nuovo il desiderio che, in linea di esperimento, si collocasse, a spese dell'Ateneo, un magnetografo a Salò.

Tale la prima nota del Lodrini dell'anno scorso. Ora appunto nell'anno scorso l'Ufficio centrale di Meteorologia decideva la fondazione di un Osservatorio magnetico a Verona, e quindi rispondeva negativamente alla richiesta, fatta a nome

dell'Ateneo, dal prof. Briosi di Brescia, del collocamento di un magnetografo anche a Salò.

Questi fatti davano occasione al Lodrini di scrivere una nuova nota che fu letta nell'Agosto pr. p. In questa accenna innanzi tutto alle variazioni e perturbazioni magnetiche terrestri ed ai rapporti che tali perturbazioni hanno coi fenomeni fotoelettrici delle macchie solari e delle aurore boreali. Si diffonde poi a parlare delle cause endogene dei moti sismici, consistenti nelle reazioni chimiche provocate dall'acqua; adducendo, a spiegare la presenza e la circolazione dell'acqua nelle regioni sotterranee, non solo le cause addotte dallo Stoppani e in seguito sempre più illustrate dal P. Bertelli, quali sono la permeabilità delle rocce, e le fratture dei sedimenti rocciosi che formano una rete di vie sempre aperte all'acqua; ma ancora una, così da lui chiamata, *corrente elettrica tellurica*, che ogni qualvolta abbia sufficiente intensità, trascina seco l'acqua dando luogo al flusso; e se d'intensità minore, l'abbandona in balia delle altre cause, per cui essa ritorna generando il riflusso; corrente elettrica tellurica, di cui sarebbe a rintracciarsi la causa nelle radiazioni (?) lunari unite alle solari. « Nell'80, scrive l'A., l'ingegner Klönne, stando parecchio tempo nelle miniere carbonifere di Dux (nell'Erzgebirge) avvertì questo fenomeno di un periodico flusso e riflusso di acque sotterranee, corrispondenti alle fasi lunari. La distanza delle miniere in discorso dal mare è tale, che è assurdo di supporre una continuità diretta tra questo e quelle ».

Chiude la nota di nuovo esponendo la propria ipotesi ed esprimendo ancora una volta il voto del collocamento di magnetografi coi criterii sopraindicati.

Chiudendo anche noi il breve cenno intorno a queste due note, modestamente osserviamo che sarebbe stato desiderabile che il Cav. Lodrini, esponendo la sua ipotesi nel '99 e nel '900, tenesse e mostrasse di tener calcolo delle osservazioni e degli studi fatti in questi ultimi anni da parecchi illustri scienziati, specialmente per parte di Palmieri, Scacchi, Bertelli, Serpieri, Ragona e De-Rossi; osservazioni e studi che condussero a stabilire alcune leggi per quanto di carattere generale. Una breve esposizione di tali studi e leggi vedi nel Bulletin de la Société belge d'astronomie, 1900, p. 101.

Zm.

La Rovina della Piana del soldato presso Grotta Arpaia a Porto Venere nel 1895. — La costa occidentale della Liguria fino *ab antico* è ricordata per scoscendimenti e frane. Parecchie ne richiama Vallisneri nella sua opera *Intorno l'origine delle fontane*; una spaventosa lavina, che ebbe luogo presso Corniglia nel 1854 fu descritta da Guidoni, e benchè non tutti descritti o registrati, si può dire che innumerevoli sono gli scoscendimenti e le frane che si verificarono anche in questo secolo tra Porto Venere e Rapallo; parecchie frane ebbero luogo anche nel 1899. Di queste frane e rovine il Prof. G. Capellini si diede con particolare amore a ricercare nel passato ed a seguire di presente quelle, che avevano battuto la punta S. Pietro a Porto Venere. Anzitutto visto che lo Spallanzani, diligentissimo in ogni descrizione di questo genere e che lungamente soggiornò a Porto Venere nel 1783, non menziona Grotta Arpaia — come non la ricordano l'Isengard e lo Spadoni — ne inferisce che la escavazione della Grotta (per la costante azione delle onde contro una massa di strati prevalentemente schistosi inclusi tra strati di calcare nero compatto) a quel tempo era appena cominciata e la rovina non così progredita come la si trova attualmente.

Scavandosi il bacino Umberto nell'Arsenale di Spezia eran venuti in luce avanzi di tombe, che si trovavano in luogo dove il mare aveva già avuto la profondità di 12 metri. Di questo fatto lo stesso Capellini nel 1889 dava ragione all'Accad. dei R. Lincei, e per accennare a fatti analoghi di rapine del mare contro le terre e che prossimamente si sarebbero avverati scriveva: « Tenuto conto delle antiche condizioni topografiche, si può agevolmente supporre che tutto quel materiale (*del bacino Umberto* — ossa umane, resti di cervo ecc.) provenga da sepolcri che, situati forse sopra una ripa del vicino promontorio tra Pegazzano ed il vallone Balzano, precipitarono in mare; *come non è improbabile che presto o tardi avvenga per il cimitero di Porto Venere, per la incessante denudazione e devastazione, per opera del mare, delle rocce dei dintorni della celebre Grotta Arpaia* ». A questo presagio dell'89 dava ragione lo scoscendimento che la mattina (alle 7 $\frac{1}{2}$) del 18 gennaio 1895 rovesciava in mare la *Piana del soldato* ossia più di 1000 metri

cubi di rocce, che soprastavano a una piccola grotta posta appunto tra il cimitero e Grotta Arpaja.

Nè con questo è da ritenersi compiuta la rovina. Sopra Grotta Arpaja strapiombano le pittoresche Rocche di S. Pietro, e corrose alla base, sono ormai minacciose tanto da non permettere più di passarvi sotto spensieratamente. « Guardando dal basso, chiaro apparisce che quella massa di rocce sta per franare o scivolare tutta quanta, senza che si possano fare previsioni riguardo al modo e al tempo ». Ponno affrettare quella rovina lo scoppio di una torpedine e le altre detonazioni ivi frequenti per esercitazioni della R. Marina. Non sarebbe dunque giunto il tempo di prevenire un possibile disastro facendo cadere colla dinamite e colle dovute precauzioni quelle rocce, che hanno base tanto instabile ed angusta, e sono tanto minacciose? — Tale la conclusione della *Nota* del Prof. G. Capellini in *Atti R. Lincei*, IX, 1 sem., pag. 143.

Bertelli P. Timoteo. Appunti storici intorno all'uso topografico ed astronomico della bussola fatto anticamente in Italia (in *Mem. Acc. Pont. N. L.*, Vol. XVI, Roma, Cuggiani, 1900 — e con nuove aggiunte in *Rivista Geografica Italiana*, fascicolo II-III, 1900 e poi in estratto a parte).

Abbiamo letto con vera compiacenza questa pubblicazione, e la riassumiamo.

(Cap. I). — Attribuita già al Castiglione, ora però rivendicata al suo vero autore, è « una relazione di Raffaello d'Urbino, del 1515, diretta in forma di lettera al Papa Leone X, nella quale espone il metodo da lui seguito pel rilevamento topografico dei fabbricati e delle vie di Roma antica, per mezzo di una specie di *goniometro* ad ago magnetico ». Ed « ecco in qual modo pratico il Sanzio procedeva nella sua operazione di rilevamento. — Stesa una carta sopra un piano orizzontale sostenuto da un trespolo, poneva al centro di esso una bussola, rotandola in modo che la punta *Nord* dell'ago coincidesse con una traccia lineare N-S segnata nella scatola, e così pure con un'altra traccia rettilinea condotta prima sulla carta e contrassegnata pur essa N-S. Quindi tenuta ferma la tavola e la bussola, volgeva la *diootra*, mobile concentricamente alla bussola stessa, traguardando per le fenditure delle due

alidade la superficie verticale dei muri giacenti nello stesso piano visuale, e così dicasi delle strade tragguardate per diritto sino al punto di loro svolta. Per le singole visuali poi notava il corrispondente *rombo di vento*, o frazione di *rombo* rispetto alla *base di operazione*, espresso in gradi, non che le distanze reciproche, in valore numerico, dei luoghi osservati, coi loro nomi antichi. — Dietro questo primo schizzo di rilevamento (che noi diremmo *di campagna*), passava poi alla rappresentazione grafica *in pianta* » con scala convenzionale ecc. (p. 9-10 dell'estratto). Due osservazioni storiche sono importanti: 1^a che dunque l'istrumento planimetrico, che tuttodi va sotto il nome di *Tavoletta pretoriana*, da Giovanni Praetorius († 1616) non ebbe forse che qualche perfezionamento, ma era conosciuto prima, come rilevasi, oltrechè dall'uso fattone da Raffaello, da citazioni di Gemma Frisio, di Tartaglia ecc.: — 2^a che la lettera di Raffaello è il primo documento, nel quale si parla degli *orologi scioterici* (orientati con ago calamitato e portanti un gnomone che, a seconda dell'altezza del sole, gettava ombra sulle ore segnategli ai lati) detti *nostrae aetatis* dal Glareano nel 1529 e quindi nati probabilmente tra la fine del sec. XV ed il principio del XVI (pag. 6-7) in Germania.

(Cap. II). — Nello *Statuto Minerario* di Massa Marittima è determinato il modo, col quale si devono stanziare i riparti della miniera, e vi è prescritto che questi riparti nelle gallerie *debeant calamitari et cum calamita signari*; inoltre che si registri la direzione *ad quem ventum partita respicient* e si conservi negli Archivi *artificium cum quo* la persona incaricata *calamitabit*. Il documento nella sua origine risale ad un'epoca non posteriore al 1200 (1); dunque un secolo prima di Flavio

(1) Dunque è da correggersi la seguente espressione del recentissimo *Tr. de magnétisme terrestre* di Mascart, che dice: « Il paraît certain que les Arabes ont eu connaissance de la boussole flottante avant les Européens, à qui ils l'ont transmise probablement à l'époque des Croisades. D'après Gilbert, l'invention du *compas* fut apportée en Italie en 1260 par Paulus Venutus, qui l'avait apprise des Chinois. *Le montage de l'aiguille sur pivot aurait été imaginé vers le milieu du XIV siècle* ». (p. 232). Non occorre dire che « on donne habituellement le nom de *compas* aux busses de déclinaison employées dans la marine » (pag. 402).

Gioja e prima di P. Peregrino di Maricourt (1268) i Massesi « si servivano della bussola, quale era usata dai marinai italiani, cioè colla *rosa dei venti*, coll'ago imperniato e munito di *traguardo* » (p. 17). — Degna di nota anche la voce *calamitari* non nel senso moderno di rendere magnetizzato, ma nel senso di determinare una direzione col mezzo della calamita.

(Cap. III) — Goniometro a traguardo e squadra agrimensorio pei rilevamenti topografici erano stati usati già dagli antichi greci e romani ed applicati con metodi (sistema geometrico di rilevamento per mezzo di *triangolazioni* e di *ordinate*), che entrarono « in uso presso i marini italiani in epoca non posteriore alla fine del sec. XI, cioè poco dopo che da essi furono introdotti nella bussola i perfezionamenti dell'ago imperniato, della *rosa dei venti* e della divisione del *limbo* in 360 gradi » (pag. 21). Questo portò un improvviso rapido progresso dell'arte topografica, evidentissimo nei confronti colle carte più antiche e specialmente nella « maggiore esattezza delle figure elementari perimetriche delle rappresentazioni grafiche dei serpeggiamenti di capi e di golfi delle coste del Mediterraneo e del Mar Nero » (p. 22); con un errore però di *una generale disorientazione*, della quale ecco il perchè. I nostri marini allora « erano nella ferma persuasione (come apparisce ad evidenza anche dalla sola *Epistola* di Pietro Peregrino) che l'ago fosse sempre e dovunque diretto nel piano del meridiano astronomico locale » (p. 23), il che non è; ed ecco quindi che i loro rilevamenti devono essere corretti per il *valore* e *segno* che in quell'epoca aveva la declinazione magnetica locale. La cosa risalta assai evidente nei rilevi parziali posteriori inseriti nella carta generale anteriore ed è conseguenza della variazione della declinazione di *segno* e di *valore* col tempo: per questo in quelle carte, per esempio, si rende manifesta la « discordanza d'orientazione delle isole di Corsica e di Sardegna rispetto al prossimo continente » (p. 25).

(Cap. IV). — È da ammettersi l'esistenza di un prototipo cartografico o « di un *primitivo Portolano* che il Nordenskiöld chiama *normale*, e sul quale, secondo lui, si vennero poscia modellando tutte le altre *Carte* e Mappamondi sino al sec. XVI » (p. 26). Queste primitive carte nautiche non ponno però essere

di origine catalana e di Raimondo Lullo, esistendo carte, certamente italiane, anteriori a questo autore, il quale del resto ne' suoi scritti si mostra imperito nell'arte marinaresca e più nella cartografia. — La disorientazione accennata più sopra e dipendente dall'aver trascurato la declinazione magnetica, persiste costante per ben tre secoli nelle Carte nautiche mediocvali: « è questo l'argomento più valido in appoggio all'ipotesi dell'esistenza di un prototipo cartografico, sul quale siano state poi modellate, per una successione di trapassi, tutte le Carte nautiche susseguenti, e nelle quali perciò rimase pure conservato presso a poco l'errore. Infatti tale costanza tipica di formati successivi sarebbe inammissibile se il periplo del Mediterraneo si fosse di tanto in tanto *rifatto per intero rilevandolo di nuovo per mezzo della bussola*, in quel lungo lasso di tempo, durante il quale la *variazione magnetica* con ogni probabilità da *orientale*, qual'era da prima, passò poi ad *occidentale*, e quindi di nuovo ad *orientale*, quale appunto sappiamo che ella era nel secolo XVI, passando inoltre per tutti i valori dal massimo al minimo e viceversa probabilmente per due volte, durante un così lungo periodo trisecolare per lo meno » (pagine 29-30). — Volendo risalire, non si può od almeno torna assai malagevole dalle carte dedurre un valore numerico abbastanza esatto della *declinazione* magnetica corrispondente alla epoca dei rilevamenti. Tuttavia riguardo al presupposto prototipo cartografico (del quale purtroppo non può precisarsi l'epoca), si può dedurre che venne tracciato quando la *declinazione* era *orientale* e di un valore compreso fra 5 ed 8 gradi. « Ora appoggiandosi a questi dati, e supposto che la variazione trisecolare abbia tenuto presso a poco lo stesso andamento nei secoli che precedettero il XVI, sembra potersi ritenere che la *prima Carta marina fosse probabilmente della seconda metà del secolo XII*. L'altro dato che può trarsi dai rilevamenti e dalle osservazioni del secolo XVI è che allora la declinazione magnetica in Italia era di nuovo *orientale ed in diminuzione e che in media presentò in quel tempo un valore compreso fra 7 e 10 gradi* » (p. 44).

La monografia del P. T. Bertelli è del più alto interesse; e non solo per la Cartografia italiana, ma anche per la storia del magnetismo terrestre contiene una pagina, che richiama

quella scritta recentemente con ben altri documenti dal Folgheraiter e con questa fa sperare che si possa forse un giorno risalire a tutte le oscillazioni presentate dell'ago magnetico nelle varie età.

Variazione di livello delle acque dei pozzi in relazione colla pressione atmosferica. — Sull'argomento, in Italia e fuori, da King, Pantanelli, Martini ed altri si sono fatte già numerose osservazioni e studi, ed anche il P. Vincenzo Siciliani a queste ricerche aveva atteso nel 1874: nella presente pubblicazione (1) riassume i risultati di 17 mesi di nuove osservazioni eseguite negli anni 1887, 1895 e 1896 con un puteometro a registrazione continua, applicato ad un pozzo (fuori servizio) del Collegio S. Luigi di Bologna. Si prescinde in questo studio dalle oscillazioni che i livelli dei pozzi presentano colle piogge, coll'andamento delle stagioni ecc., e studiando invece solo l'andamento della curva dell'idrografo in confronto con quello della curva del barografo, si vede risultare evidente che — 1) Con mirabile correlazione di inflessione le curve dei diagrammi rivelano come al crescere della pressione atmosferica il livello dell'acqua si abbassa, e al diminuire della prima il livello dell'acqua si innalza (2): — 2) Le inflessioni della curva idrografica restano però indietro a quelle omologhe della curva barometrica, ossia, in altri termini, le oscillazioni del pelo d'acqua del pozzo sono in ritardo rispetto alle omologhe oscillazioni della pressione atmosferica (3): — 3) Le curve barometriche si svolgono in linee

(1) P. GIOVANNI VINCENZO SICILIANI B. — Sulle variazioni di livello ecc. — Estr. delle *Memorie Accad. N. L.*, Vol. XVII, Roma, Cugliani, 1900.

(2) « In tutti i 17 mesi di osservazione per 178 periodi di movimento atmosferico, in 160 di essi si è avuto il movimento inverso dell'acqua puteale, e solo in 18 vi è stata coincidenza di moto » (p. 18). La legge d'inversione ha dunque una prova sufficiente tanto più poi se si osserva che i periodi che sfuggono a questa legge generale, sono avvenuti in epoche di condizioni igroscopiche (nevicata, piogge straordinarie ecc) eccezionali, che ponno aver mascherato il moto inverso del pelo dell'acqua.

(3) « Per es. nel febbraio 1887 un primo massimo assoluto di pressione si è avuto nelle ore antimeridiane del giorno 5, e il minimo assoluto corrispondente della curva idrografica è nelle ore pomeridiane del medesimo giorno. Poi un minimo barometrico è verso le 4 pom. del giorno 7, e il massimo idrografico è verso le 6 pom. ecc. ».

estremamente sinuose, corrispondenti alle molteplici oscillazioni di massimi e minimi diurni e secondari; mentre le sinuosità sono molto minori di numero nelle curve idrografiche, che hanno una pronunciata tendenza a tratti rettilinei, inclinati più o meno sull'orizzontale; o in altri termini che le variazioni barometriche sono molto più numerose che non le puteali. Il che fa vedere che il pelo d'acqua non è sensibile alle brevi e deboli oscillazioni atmosferiche; ma solo alle ondate di più lunga durata e che hanno una certa intensità. (pag. 7-8).

Ma non potrebbero queste oscillazioni dei pozzi avere una relazione solo indiretta colla pressione atmosferica? Gli abbassamenti barometrici sono di solito periodi di perturbazioni e di piogge: il salire del pelo dell'acqua non sarebbe allora collegato direttamente alla diminuita pressione, ma alle piogge conseguenti! — No, perchè discutendo tutta la serie delle osservazioni raccolte, si vede che — 1) l'aumento di massa dovuto a piogge o nevi ha un modo di presentarsi nell'inflessione delle curve caratteristico: — 2) il livello dei pozzi aumenta in coincidenza di depressioni atmosferiche anche quando non vi sono piogge: — 3) se il livello dei pozzi si innalzasse per le piogge, gli innalzamenti avverrebbero sempre o subito dopo la pioggia o dopo un periodo variabile (secondo la profondità e le vene) da un pozzo all'altro, ma quasi costante per ciascun pozzo; il che non è. — Di qui dunque l'enunciato: « *Le oscillazioni del livello dell'acqua nei pozzi seguono la ragione inversa della pressione atmosferica, non in valore o ampiezza, ma solo nella direzione del movimento* » (p. 27).

Quali le cause? Molteplici, e la più parte ipotetiche e tuttora ignote, una delle quali però certo da ricercarsi nella tensione di aeriformi in cavità naturali del sottosuolo. Per semplicità supponiamo una cavità interclusa, che contenga una massa di aeriformi nella sua parte superiore, e nella sua parte inferiore acqua in comunicazione con un pozzo. Aumenta la pressione atmosferica? L'acqua del pozzo si deprime e rifluisce verso la cavità chiusa, nella quale il pelo d'acqua si innalza finchè col dislivello del liquido e coll'aumentata tensione dell'aeriforme sovrastante e compresso si ricompongono le condizioni dell'equilibrio. Diminuisce la pressione atmosferica esterna?

L'aeriforme della cavità, meno contrastato, può dilatarsi, e premendo sull'acqua sottoposta, la fa rifluire nel pozzo. Abbiamo accennato ad una cavità: ma quante vene, quanti canali, quante arterie nell'interno del globo, che serviranno da veri manometri! Anzi non avranno in questo influenza anche le variazioni di temperatura nel far variare sia la quantità di vapori e sia la loro tensione? Pozzi in prossimità di vulcani, che hanno dato grandi dislivelli in occasione delle eruzioni si sono osservati molte volte: studiati, potranno giovare a comprendere e svelare qualche parte del mistero della circolazione e del regime delle acque interne e dei vincoli che le legano all'atmosfera esterna. Così il capitolo della fisica terrestre, sulla circolazione dell'acqua nell'aria, sì splendido nelle pagine di Maury e di Stoppani, si accrescerà di altri argomenti e di altre illustrazioni, che più addentro ci introdurranno nella cognizione delle correlazioni delle forze di natura, ed al P. Siciliani saremo riconoscenti di averci aiutati a salir più alto per contemplare i nuovi orizzonti (1).

(1) Da una pubblicazione del Prof. E. Oddone (*Osserv. freaticometriche eseguite nell'Osservatorio Geofisico di Pavia e dintorni* — Pavia, Bizzoni, 1897) trascrivo una pagina, che ha correlazione coll'argomento: « Chi si è occupato della letteratura se esiste o meno una variazione diurna del livello delle acque sotterranee, sa che mentre alcuni hanno accennato ad un periodo diurno puteometrico, altri tacciono di tale fenomeno. Tra i primi nomino il King, il quale trovò per molti pozzi che le altezze delle acque e della pressione barometrica avevano andamento inverso, e persino osservò sulle acque l'effetto del periodo barometrico diurno e quello delle oscillazioni bariche dei temporali. Anche il sig. A. Guébbard segnalò (1895) l'esistenza di un certo numero di pozzi il cui livello s'alza quando soffia il *mistral*, cioè quando la pressione atmosferica è bassa. Infine vari esempi delle relazioni tra l'efflusso di certe fontane e la variazione barometrica si trovano nel Günther S. — Tra i secondi, a cui non riuscì mai di trovare una variazione periodica diurna delle acque, ricordo il Forel.

« Sono in grado di portare una parola decisiva sull'argomento poichè sono riuscito a provare che con discreta facilità i pozzi scavati nella sabbia e circoscritti da un tubo possono prendere una disposizione che li rende sensibili alle variazioni di pressione. Succede infatti di frequente che tra il tubo e la sabbia resta imprigionata una certa quantità d'aria comunicante coll'acqua. Per tal fatto ecco trasformato il pozzo in un variometro sensibile specialmente alle brusche variazioni di pressione, ed anche sen-

Mascart E. — *Traité de magnetisme terrestre*, Paris, Gauthier-Villars, 1900, 1 vol. in 8 gr. di pag. VI-441. —

Deciso nell'82 che la Francia prendesse parte alle spedizioni polari internazionali, si diede incarico al Mascart di tenere un corso di conferenze agli ufficiali della marina sugli strumenti e metodi di osservazione per lo studio del magnetismo terrestre. Quelle conferenze formano il presente volume, il quale, se esclude la discussione completa e profonda di tutto il materiale di osservazione raccolto fin qui (discussione giudicata meno opportuna per le persone, alle quali avrebbe dovuto essere presentata), tocca però e fa comprendere il numero si direbbe senza numero e la connessione dei problemi, che le diverse scienze (astronomia, fisica, geologia, meteorologia) si ripromettono di veder sciolti un giorno, quando, con metodi esatti ed uniformi di osservazioni collegate in una rete compatta e permanente, potremo conoscere e raccogliere in bella sintesi gli andamenti e le fluttuazioni che passano sul globo.

I primi 3 capitoli (si direbbe meglio la prima parte — pagg. 1 — 133) dell'opera sono consacrati ad una trattazione preparatoria per far conoscere le calamite e la terminologia e il calcolo che le riguarda. — I 4 altri capitoli (pag. 134-219) che seguono conducono a prendere notizia degli elementi (declinazione, inclinazione, intensità) che si devono studiare, degli apparati (stabili o da viaggio) che vi servono, cominciando dagli antichi di Gambey e di Gauss fino ai più recenti a registrazione fotografica collocati al Parco Saint-Maur, e del modo col quale si devono questi apparati usare nelle osservazioni e correggere dopo, col calcolo, nei risultati. — I capitoli X,

sibile alle variazioni più lente come sarebbe il periodo diurno barometrico. Subito impiantato il pozzo (*dell'Osservatorio*), esso risentiva molto bene le variazioni di pressione atmosferica e ciò durò da Dicembre (1896) a Febbraio (1897); quando per variare le condizioni d'esperienza abbiamo ritoccato il pozzo, allora il periodo diurno scomparve.... In seguito e poco alla volta le variazioni rapide di pressione tornarono a farsi sentire, ma riuscii subito ad eliminarne l'influenza mediante pigiatura della sabbia attorno all'orlo. — Crediamo da quanto precede di poter concludere che le variazioni diurne di livello per influenza barica, se esistono, sono localizzate ai pozzi, ma la zona acquifera non le risente. » (pag. 15-16).

XI, XII e XIII riassumono quanto si è riusciti finora a sapere sul magnetismo terrestre nella sua distribuzione sul globo (linee isogoniche, isocliniche, isodinamiche), nelle sue variazioni periodiche (diurne o secolari) o tempestose (burrasche magnetiche) e nelle sue cause probabili o nei fenomeni connessi (luna, sole, terremoti, atmosfera); ed il capitolo XIV, l'ultimo, (p. 402-436) chiude poi il libro con particolari avvisi ed istruzioni per il magnetismo che si risente ed è studiato sulle navi. Delle opere uscite dall'Italia in questi ultimi tempi vi abbiamo trovato citate brevemente quelle tanto geniali del Folgheraiter (p. 340): per la storia del compasso e delle declinazioni avremmo visto volentieri ricordare le ricerche del nostro P. Bertelli, ed il perchè l'abbiamo fatto notare più sopra.

L'opera è di Mascart, e tanto basta per far comprendere che è di mano sommamente maestra. È da consigliarsi specialmente come guida pratica per quelli, che hanno la fortuna di poter attendere alle ricerche più delicate nel campo tanto misterioso ancora delle forze magnetiche che scuotono le viscere della Terra.

mf.

A S T R O N O M I A

Relazione tra le variazioni del magnetismo terrestre ed il periodo delle macchie solari. — Indicata primamente dal Wolf di Zurigo e messa in evidenza dall'Ellis nel 1879, questa relazione viene ora di nuovo dal medesimo Ellis confermata colla comparazione e discussione dei dati raccolti fino a questi ultimi anni. L'A. usa le medie mensili delle osservazioni per eliminare errori accidentali e perturbazioni straordinarie, e dalla riunione di queste medie fa risaltare evidente non solo l'esistenza di epoche di massima e di minima del magnetismo e delle macchie, ma anche la loro *coincidenza*, come risulta dal seguente prospetto, che raccoglie appunto, per i due ordini di fenomeni, le date interessanti:

	Fase	Epoche magnetiche			Epoca delle macchie solari	Differenza delle epoche magnetiche colle epoche delle macchie solari		
		Declinazione	Componente orizzontale	Media magnetica		Declinazione	Componente orizzontale	Media magnetica
1	Minimo	1844.3	1842.9	1843.60	1843.5	+ 0.8	— 0.6	+0.10
2	Massimo	1848.1	49.0	48.55	48.1	0.0	+ 0.9	+0.45
3	Minimo	1857.2	55.1	56.15	56.0	+ 1.2	— 0.9	+0.15
4	Massimo	1860.6	60.2	60.40	60.1	+ 0.5	+ 0.1	+0.30
5	Minimo	1867.5	67.6	67.55	67.2	+ 0.3	+ 0.4	+0.35
6	Massimo	1870.8	70.9	70.85	70.6	+ 0.2	+ 0.3	+0.25
7	Minimo	1879.0	78.7	78.85	79.0	0.0	— 0.3	—0.15
8	Massimo	1884.0	83.8	83.90	84.0	0.0	— 0.2	—0.10
9	Minimo	1889.5	90.0	89.75	90.2	— 0.7	— 0.2	—0.45
10	Massimo	1893.5	94.0	93.75	94.0	— 0.5	0.0	—0.25
Differenza media (cinque epoche di minima)						+ 0.32	—0.32	0.00
Differenza media (cinque epoche di massima)						+ 0.04	+ 0.22	+ 0.13
Differenza generale						+ 0.18	—0.05	+ 0.06

Su questa tabella si ponno istituire confronti assai convincenti. Si sa per es. che entro un periodo approssimato di 11 anni si succedono nelle macchie solari un massimo ed un minimo, ma non è ancora determinato in quale anno del periodo queste fasi si presenteranno. Ebbene, si confrontino le distanze, variabili, che intercedono tra i massimi e i minimi delle macchie, e si troveranno con pari variabilità corrispondervi i massimi e i minimi del magnetismo: si confrontino le distanze, esse pure variabili, che intercedono tra i minimi delle macchie, e qui pure si troveranno corrispondervi quelli del magnetismo. La media dei 5 intervalli da un minimo a un massimo è di anni 4.31 per l'effetto magnetico e di 4.18 per le macchie solari; come la media dei

quattro intervalli da un massimo a un minimo è rispettivamente di anni 7.15 per l'effetto magnetico e di 7.40 per le macchie, con un periodo totale di 11.46 per quello e di 11.58 per questo. Parve già di poter asserire che l'effetto magnetico *segue* le macchie solari con un qualche ritardo che le medie ultime farebbero soltanto di anni 0.06: se si considera però la piccolezza di questa frazione, e più la irregolarità dei numeri sui quali sono basate tali medie, e la conoscenza ancora troppo incompleta che noi abbiamo del fenomeno, non pare che al presente si possa affermare l'esistenza di un ritardo reale del fenomeno magnetico sul fenomeno solare. (Cfr. *Ciel et Terre* XX, p. 586) (1).

* * Nel *Bulletin Astronomique* dell'Osservatorio di Parigi del Settembre ultimo (pag. 332) troviamo riassunta una pubblicazione dell'Ellis *Sur la relation entre la variation diurne des éléments magnétiques (déclination et composante horizontale) et la periode des taches solaires* con queste parole. « I confronti, che risalgono fino al 1841, mettono fuori di contestazione che le due serie di fenomeni dipendono da una causa unica ».

Latitudine e azimut di M. Pisarello. — Il segnale trigonometrico di M. Pisarello trovasi a circa 4 Km. da Anzio, ed è costituito da un grosso pilastro di forma parallelepipedo alto due metri, sul quale si innalza un altro pilastrino di osservazione. Coll'Universale Bamberg, già usato in lavori precedenti, il prof. V. Reina nel giugno-luglio 1899 fece la determinazione astronomica di latitudine e di azimut, e per il centro del segnale ottenne i valori:

lat. = $41^{\circ} 28' 36'' 20 \pm 0'' 07$ (epoca = 1899, 48)

az. (dir. M. Pisar. — M. Cavo) = $15^{\circ} 28' 57'' 05 \pm 0'' 13$ (ep. 1899, 49)

(Nota del Reina in *Atti R. Lincei*, IX, 1° s., 189 e segg.).

Uranolito. — L'11 aprile, alle 6,45' di mattina, con un cielo senza nubi, un bolide passò sopra Porto Principe (Haiti) da S-W a N-E, circondato da una nebula bluastra e lasciando dietro a sè uno strascico biancastro. A 45° sopra l'orizzonte N-E si

(1) Riassume bene lo stato delle cose su questo argomento il Mascart (*Tr. de magnétisme terrestre*) a pag. 278 e seg. accennando prima ai fatti che hanno persuaso una correlazione tra le macchie solari e il magnetismo terrestre e poi (pag. 292) al periodo undecennale.

divise in più pezzi, con una luce viva tanto da essere avvertita anche nell'interno delle case. Una nuvola biancastra, di 2° di larghezza sopra 40° di lunghezza, restò visibile sul cielo per 45 minuti dopo il passaggio della meteora. Dieci minuti dopo la luce si sentì una fortissima detonazione, che fu continuata da un rullo per un minuto. Il rumore fu sì forte che fece uscire spaventati gli abitanti dalle case. — Caddero pietre a Mintalais (a 15 leghe da Porto Principe) ed alcune furono raccolte. Un frammento, mandato a M. Camillo Flammarion, ha promesso di constatare il bolide di Porto Principe era assai simile a quello di Madrid, tipo degli asideriti (totalmente terrosi e privi di ferro nativo). (*Boll. Soc. Astr. di Francia*, agosto, p. 381). *mf.*

Nuove riforme del Calendario. — È noto come da qualche anno siasi alla fine destata in Russia non solo una corrente favorevole alla riforma del Calendario, ma il Governo stesso abbia istituita un'apposita Commissione coll'incarico di studiare la cosa. Non è però ancor certo se colà si adotterà puro e semplice il calendario gregoriano, che metta i Russi in pieno accordo con tutti i popoli inciviliti. Anzi dopo tante proposte e discussioni pare non rimanga alla Commissione altra via di uscita che di proporre al Governo un compromesso, a cui finalmente aderisce anche il *Rappresentante della così detta santa Sinodo*, di adottare cioè sì bene il calendario gregoriano, ma colla modificazione ideata già dal Mädler nel 1830. Si sa come secondo questo astronomo si debba porre il bisestile ad ogni quattro anni, coll'eccezione fatta periodicamente ad ogni 128 anni, di cui l'ultimo è sempre comune.

Tal calendario russo, che s'intitola *Nikolai-Styl*, sebbene per la pratica e per un tempo lunghissimo di parecchie migliaia di anni abbastanza esatto, ed abbia anzi una maggior approssimazione alla durata reale dell'anno tropicale, mancherebbe tuttavia nel caso dell'accettazione per parte della sola Russia, del considerevole vantaggio di non fare raggiungere lo scopo principale della bramata riforma, la piena universalizzazione di un calendario unico per tutto il mondo incivilito; giacchè lo stile russo precederebbe il gregoriano di un giorno dopo il periodo di 3200 anni. Sarebbe dunque necessario che un Congresso internazionale s'adoperasse per farlo accettare da tutti gli altri stati d'Europa e d'America. Ma poco probabile si può

ritenere l'universale accettazione del *Nikolai-Styl*. Altre riforme vengono già poste in campo, la cui introduzione incontrerebbe forse maggior favore, come ad esempio quella che propone il ch. p. Lais in una sua Nota presentata per mezzo del Sig. A. Cornu all'Accademia delle Scienze di Parigi. Egli propone di conservare intatto il calendario gregoriano, ma di sopprimere il bisestile dall'anno che chiuderebbe il ciclo di 3200 anni. Con ciò, dice il p. Lais (1), « le calendrier gregorien nous permet de lui ajouter, sans rien changer à la solution facile et élégante qu'il a adoptée, tous les perfectionnements nécessaires pour obtenir la coincidence presque parfaite entre l'année civile ». Altra riforma propone pure il Prof. Trpkovic' di Serbia, che il Brenner, Direttore della Specola Manora di Lussinpiccolo, chiama una felicissima idea, e sulla quale così si esprime il Prof. Jelenko Mihailovic'. Secondo questo progetto saranno, come fu sempre fin qui, distinte due specie di anno, cioè un anno ordinario di 365 giorni, ed un anno bisestile di 366. Come anni bisestili od intercalari si devono prendere quegli anni che sono esattamente divisibili per 4. Vengono eccettuati gli anni che chiudono il secolo. Saranno questi allora soltanto anni intercalari, quando sono divisibili per 9 senza alcun resto ovvero col resto 4. Tutti gli altri che chiudono il secolo, rimangono puramente anni comuni.

In questo modo ad ogni periodo di 900 anni sfuggono sempre dal calendario giuliano 7 giorni. Il valore medio del nuovo anno progettato è uguale a quello dell'anno tropicale composto di 365 giorni, 5 ore, 48 minuti primi e 48 secondi. Constando *esattamente* l'anno tropicale di 365 giorni, 5 ore, 48 min. e 47,98 secondi (2) e perciò di 0,02 di secondo più breve del progettato, vi sarebbe quindi un *più* di 1 giorno dopo 4320000 anni, che secondo la riforma in discorso, sarebbe anno bisestile perchè divisibile per 9.

Ma anche un tal errore sì piccolo, di un giorno cioè, in 4320000 anni, si può evitare facendo che l'anno 4320000 anzi

(1) Sur une prérogative du calendrier grégorien. Note de M. Joseph Lais. Extrait des Comptes rendus... tome CXXXI, sèance du 2 juillet 1900.

(2) Secondo la « Connaissance des temps » fatta dal Bureau des longitudes di Parigi.

che intercalare, sia considerato come anno comune. Si può dunque riguardare il calendario proposto dal Sig. Trpkovic' come *al tutto* corretto. Per accettarlo dovrebbero gli Ortodossi, (cioè gli Scismatici) sottrarre 13 giorni dal Calendario giuliano, laddove il rimanente dell'umanità può stare col gregoriano, quando soltanto variasse la regola degli anni bisestili, alla fine dei secoli secondo il progetto di Trpkovic' ».

Conchiude Leo Brenner: « abbiamo letto l'originale di quest'ultimo e troviamo le tavole e tutto l'insieme così semplice e chiaro, che sarebbe a desiderarsi veramente che il nuovo progetto venisse universalmente adottato ».

(*Astronomische Rundschau* Band. II N. 18).

Prof. B. CARRARA S. J.

Chanoine Eug. Spée, *Région b-f. du spectre solaire*. TEXTE, (1 vol. in 4° de XVII-50 pag.). ATLAS (in fol. de 17 planches 33 × 50 sur papier dessin, Bruxelles, Libr. L. Lagaert, L. 40.

Nella storia della spettroscopia e degli studi sulla fisica solare rimarranno sempre celebri i lavori di Thollon, il quale, usando del solfuro di carbonio a formare i prismi del suo spettroscopio, aveva potuto ottenere dispersioni della radiazione solare, che destarono meraviglia ed ammirazione. E nel 3° vol. degli *Annali dell'Osservatorio di Nizza* che il Thollon cominciò la pubblicazione della illustrazione dello spettro solare raccolto con questo sistema: in esso dava allo spettro solare l'estensione di metri 10,23 e vi determinava 3202 righe cominciando dalla A del rosso salendo fino alla b del verde. Era a questo punto il lavoro quando il Thollon moriva — 12 aprile 1887 (1). A continuare il lavoro dell'illustre spettroscopista si accinse il Canonico Eugenio Spée, astronomo dell'Osservatorio reale del Belgio, il quale « partendo — sono parole del P. Lais — dal gruppo b, è giunto alla riga f dell'azzurro, dando alla zona un'estensione nella sua tavola di metri 10.73, con la misura e disegno di 1833 righe, delle quali 63 doppie ed una tripla.

« Lo spettroscopio adoperato in ambedue questi lavori (Thollon e Spée) è poliprismatico con prismi del genere composto, in cui al flint è sostituito il solfuro di carbonio, e la luce

(1) Nello stesso anno 1887, ai 17 di ottobre, a Berlino moriva il Kirchhoff, che col Bunsen aveva creato la spettroscopia.

attraversa i prismi nella posizione del minimo di deviazione. Fa parte dello strumento adoperato dello Spée un eccellente micrometro di Gauthier a $\frac{1}{500}$ di millimetro, capace di mostrare nella doppia riga del sodio 714,38 divisioni corrispondenti a 700 secondi d'arco.

« Il lavoro dello Spée si compone di un testo in gran formato di 49 pag. e di un atlante di 37 disegni, che fanno parte di 17 tavole incise da Frans Neirynek. Di ciascuna delle 1833 righe se ne dà il valore millimetrico di posizione fino al centesimo di millimetro, ed i valori assoluti e relativi in lunghezza d'onda. Appositi confronti pongono in relazione il suo lavoro per la constatazione delle righe con quello del Rowland. In un lavoro di tal lena l'A. si è trovato di fronte alla difficoltà inerente alla natura dello strumento adoperato, cioè agli spostamenti delle righe dovuti all'effetto dei cangiamenti di temperatura sui prismi a solfuro di carbonio: spostamenti corretti col calcolo. — E qui è da osservare che la costruzione moderna degli spettroscopi americani è a base di reticoli concavi di diffrazione, i quali oltre ad una straordinaria dispersione con piccolissima perdita di luce, presentano il vantaggio, come osserva lo Spée, di conservare la proporzionalità tra la posizione delle righe e la relativa lunghezza d'onda. L'indole del lavoro del prof. Spée, non distingue lo spettro atmosferico terrestre dallo spettro puro solare; per isceverare i due spettri sarebbe stato necessario ripetere tutto il lavoro per gradi diversi di igrometria dell'aria, e per diverse elevazioni del sole sull'orizzonte. Questo metodo fu soltanto praticato dal Thollon; però nella regione studiata dallo Spée sono ristrette le righe atmosferiche, ed è forse per questo, che nella regione esaminata tra b ed f l'A. ha incontrato più righe di quelle indicate dall'americano Rowland. Lo Spée in cotesto lavoro assai penoso, che può gareggiare con quelli americani, ha impiegato tempo e spese non indifferenti, per averlo cominciato a Nizza sotto la buona accoglienza del Direttore sig. Perrotin, ed ultimato ad Algeri sotto la illuminata direzione del sig. Trépied. La modestia del sig. Spée gli suggerisce di porsi al disotto del Thollon; ma non può negare che il suo lavoro, per le garanzie delle quali è circondato, non rivesta qualità che lo rendono prege-

volissimo agli spettroscopisti, per servire di prezioso riscontro in lavori ulteriori della fisica solare ». (P. Lais, in *Atti Accad. N. L.*, LIII, pag. 150).

Hagen G. S. I. — *Atlas stellarum variabilium* — Bero-
lini, apud F. Dames, 1899. — Opera classica e degna della
lode più ampia sotto ogni rapporto, e per la quale sappiamo
che il Padre Hagen, l'illustre direttore dell'Osservatorio di
Georgetown, ha ricevuto encomi dagli Astronomi più eminenti.
L'opera risulta da tavole distinte distribuite in serie: ogni ta-
vola ha una stella variabile, nel centro, rappresentata da due
circoli concentrici che ne esprimono rispettivamente il massimo
e il minimo di splendore: attorno, le altre stelle che sul cielo
stanno presso alla variabile sopra di un'area di mezzo grado
circa. Al P. Hagen prestarono aiuto, specie nella misura della
differenza di splendore, i PP. Esch e Hedrick, e per la spesa
dell'edizione concorse generosamente la signora C. W. Bruce, di
Nuova York, sì benemerita dell'astronomia anche per altre forti
elargizioni (che sommano a quasi 900,000 franchi), morta recen-
temente e dagli astronomi scritta a perenne memoria col nome
sopra di un asteroide (il 323°). mf.

ZOOLOGIA

Fenomeni biologici. — (1900 — *Boll. del Natur.* N. 8). Dopo
la metà dell'aprile, una straordinaria quantità di cadaveri di
meduse ingombrò la spiaggia nord dell'isola di Batz. — I ca-
daveri erano talmente numerosi che si venne a temere di
un'epidemia se la spiaggia non fosse stata prontamente liberata
dal terribile fetore tramandato da quelle bestiacce in putrefa-
zione. — Il sindaco dell'isola di Batz fece appello alla buona
volontà degli abitanti, e 120 carri di cadaveri di meduse di
dimensioni enormi, poichè i loro tentacoli oltrepassavano la
lunghezza di un metro, furono in una prima operazione sepolti
nelle dune. — Fino dall'anno scorso le spiagge del litorale
bretonne erano state invase da questi molluschi, con gravis-
simo danno dei pesci, gamberi, aragoste, granchi e frutti di

mare. — I naturalisti studiano adesso il fenomeno della straordinaria mortalità constatata nell'isola di Batz, la quale chissà che non dipenda da qualche parassita, appunto come accadde pochi anni fa nelle lepri di quasi tutta l'Italia, fenomeno studiato dal Prof. Passerini (1), e poi nei francolini di monte ecc.

Gare di piccioni viaggiatori. — In una recente gara di piccioni viaggiatori, uno di essi percorse la distanza da Posen a Berlino (240 chilometri) in ore 4 e 45 minuti, ossia con una velocità di 842 metri al minuto. Questa velocità è però stata di gran lunga superata da un piccione di un allevatore di Charlottenburg, che percorse i 147 chilometri di distanza fra Zantoch e Charlottenburg con una velocità di 1709 metri al minuto.

Nuove catture di aquile in Valtellina. — Sono parecchie volte che abbiamo segnalate, negli scorsi numeri della *Rivista*, catture di aquile reali in Valtellina. Anche nel mese scorso nelle località di Cecè sopra Bolladore, il cacciatore Agostino Tognolotti ne prese una della lunghezza di m. 2,20 ed un aquilotto di m. 2. L'aquila madre venne spedita ad un laboratorio per l'imbalsamazione, e l'aquilotto, benchè gravemente ferito, riacquistò la guarigione.

Nembi di effimere. — Nella notte del 23 d'Agosto fra le ore 23-24 piovvero su Milano nembi sterminati di farfalline bianche. Quei viventi sciami di fiocchi di neve, amanti della luce, si addensavano verso le finestre illuminate, sulle vetrine delle botteghe, intorno ai globi delle lampade elettriche, ed invasero poi allegramente la Galleria, quasi per fare una dimostrazione. Le strade, i tetti, i davanzali delle finestre, i balconi, i cornicioni delle case presentavano l'aspetto d'una nevicata invernale. — Simili nembi delle graziose farfalline di breve vita caddero su altri luoghi, fra i quali Verona. Così infatti ne parla sull'*Arena* il prof. Orseolo Massalungo: « Tali farfalline non hanno nulla a che fare con il solito tipo dei lepidotteri. Esse appartengono all'ordine de' neurotteri e precisamente della famiglia delle Effimere, dette così per la vita di corta durata, la quale in alcune specie, non dura che poche ore e spesso si limita ad

(1) V. Atti della Società Italiana di Scienze Nat. di Milano, Vol. XXVII. V. pure *Bollett. del Natur.* 1893, p. 74 relaz. C. Fabani.

un'ora sola. In compenso della breve esistenza allo stato perfetto, esse, quando sono allo stato di larva e ninfa, vivono perfino tre anni in seno alle acque lungo le sponde dei fiumi. — Le effimere, terminata la lunga vita larvale, si trasformano in ninfe, si arrampicano lungo i sassi o gli steli delle erbe, situati presso gli argini dei fiumi o canali; restano per breve tempo ad asciugarsi al sole, finchè sul dorso si fende la pelle e dalla fenditura escono le effimere allo stato alato.... Questi insetti, venendo al mondo solo poche ore, per la riproduzione della specie, non hanno bisogno di nutrirsi, ragione per la quale gli organi boccali della nutrizione sono atrofizzati. — La specie apparsa in così grande numero è la *Palingenia horaria* Burm. insetto assai comune in molte parti d'Europa » (1).

La campagna antimalarica nell' Agro Romano. Immunità dei medici e del personale. — Le ambulanze della Croce Rossa stabilite nell' Agro Romano per soccorrere i malati malarici e gli altri malati durante il periodo estivo, che diversamente non avrebbero alcuna assistenza, curarono dal 1 Luglio al 15 Agosto 1772 malati. — Senza tener conto delle spese pel materiale e per l'organizzazione della Croce Rossa, il servizio è costato oltre 30 mila lire. A riprova delle ultime scoperte fatte dal prof. Grassi e dal Bastianelli ecc. è confortante il poter constatare che, mercè le provvide misure di precauzione (2) prese

(1) Tali apparizioni di effimere non sono rare, e descrizioni ampie del fenomeno offrono tutti i naturalisti, specie nei trattati piuttosto popolari del Brehm, (VI. 749) del Figuiet ecc. Fiumi e laghi più volte parvero biancheggiare sotto le *neviccate* (non si può usare altro termine) dei cadaveri di questi insetti, i quali nella Carniola sono raccolti a carri come ingrasso dei campi, in Francia furono salutati come la *manna dei pesci*, e considerati come una *fioritura del Theiss* nell' Ungheria ecc. Nella Brianza (sui laghi di Alserio, di Pusiano ecc.) e nella bassa Lombardia lungo il Lambro, comparvero più volte, e del loro comparire periodico si occuparono già fino dal 1847 i fratelli Villa nell' *Economista* del medesimo anno (n. di Novembre). Un nembo immenso, forse dei più grandi osservati, tra Lodi e Motta Vigana lo si ebbe ad incontrare anche nella sera del 6 Settembre di due anni fa, 1898. Di solito la comparsa di questi neurotteri avviene dal 15 al 20 agosto, dalle ore 20 alle 21.

(2) La protezione, oltrechè coll'uso della chinina, esanofele, ecc. la si è

dal comune di Roma onde rendere inaccessibili alle zanzare i locali destinati ad abitazione del personale addetto al servizio nei luoghi più pericolosi dell'Agro Romano, tanto i medici della Croce Rossa e municipali, quanto gli infermieri ed i conducenti, sono rimasti completamente immuni da febbri malariche durante il periodo, relativamente non breve, di questa benemerita campagna sanitaria.

Rarità strana in una covata di leprotti. — Leggesi nella *Tribuna Sport* che nella tenuta del march. Ginori-Venturi Roberto di Collina presso Calenzano un contadino, mentre falciava l'erba, trovò una covata di sei leprotti, de' quali cinque fuggirono, rimanendone ucciso uno. — Ha esso sei gambe ed è tutto coperto di pelo e non ha altro di anormale, se non che questa nuova coppia di gambe.

Troviamo straordinario il numero dei leprotti, perchè di solito esso varia dai due ai quattro, ma non rara la mostruosità riscontrata nell'individuo ucciso. Numerosi sono i casi di tali anomalie nei musei teratologici. Ricordo come nel *Bollettino del Naturalista* di pochi anni or sono (1893) ebbi a descrivere una lepre da me colta e che avea quattro orecchie; ricordo pure come Daubenton nelle sue descrizioni del Gabinetto di St. Nat. di Parigi ebbe a riferire esservi in quello un campione di leprotto, appena nato, con due corpi, otto gambe, una testa e quattro orecchie: i due corpi erano uniti per mezzo del petto,

avuta ottima con guanti e maschere per le persone che stavano fuori di casa, e più colle reticelle metalliche fitte applicate alle finestre ed alle porte delle abitazioni per impedirvi l'accesso dell'anofele. Per citare numeri, si nota che nell'*Agro Romano* in un gruppo di 200 persone, protette colle reticelle, 2 sole furono colpite dalla febbre malarica; e nella Toscana, sopra 45, una sola fu colpita. Nella Toscana si ebbe poi anche la controprova, perchè sopra un gruppo di altre 45 persone non protette, ne ammalarono 40. Si può dunque essere contenti dei risultati che si ottengono e dei buoni frutti che l'igiene e la medicina, specie colle profilassi nuove che discopre, conducono a raccogliere; v'è però da lamentare che mentre diminuiscono le cause di malattia e di morte di origine, diremo così, materiale, crescano quelle di origine morale coi suicidi, cogli omicidi, colle alienazioni e morti precoci date dall'alcoolismo, dalla corruzione più turpe ecc. — Sulla cura antimalarica daremo presto altri dati colle *Mem.* del Grassi (*Atti R. L.* IX. 11° sem. pag. 193).

di modo che l'addome dell'uno dei corpi si trovava dirimpetto all'addome dell'altro (1). — Questi mostri sono anomalie organiche, casi di iperplasia fetale che si sono manifestati con un eccesso di numero di parti, eccesso dipendente o da raddoppiamento primario dei rudimenti embrionali, o da successiva divisione anomala di un rudimento semplice. La formazione soprannumeraria di talune parti del corpo rappresenta il passaggio alle mostruosità duplici.

Come avviene ciò? — « Vi sono due teorie, osserva il Dott. Mirabella, quella dell'*aderenza* (cioè che due ovuli vicini si saldino insieme) e quella della *segmentazione* (cioè che in un sol uovo si sviluppino due aree germinative, o una divisa in due). Queste due teorie non sono in realtà in opposizione fra di loro, poichè reggono entrambe. La fusione di due ovuli, o la scissione delle aree germinative può dare o un mostro doppio di tutte le sue parti o apparentemente di alcune di esse. Dico apparentemente poichè nel caso nostro se si fosse fatta l'autopsia si sarebbero trovati, senza dubbio, altri organi duplicati. In un caso descritto da Cruvei-Chier, era apparentemente raddoppiato un arto, mentre la sezione fece rilevare la duplicità degli organi interni, ed in un altro caso di duplicità della lingua trovò raddoppiato il duodeno ed il retto, mentre in un altro trovò 4 polmoni e 2 cuori ».

Pesca dei tonni in Sardegna. — Come venne riferito nel num. 8 della *Rivista* (II, 157) gli storioni nell'Adige nel passato Giugno furono catturati in grandissimo numero. Ma anche la pesca delle tonnare in Sardegna fu veramente straordinaria. Nei primi giorni del mese di Maggio alla tonnara di Isolapiana, recentemente migliorata dal marchese di Villamarina, fu fatta una mattanza di 1100 tonni. La mattanza si dovette sospendere più volte in conseguenza del numero dei pesci e delle loro proporzioni colossali. A memoria d'uomo non si ricorda una pesca simile.

Dott. GIUDITTA MARIANI. — *Sulla fauna di serra*. Nota sul *Bollettino del Naturalista* N. 8. 15 Agosto 1900.

(1) Mostruosità simili, esistenti nei Musei Zoologici della R. Università di Pavia, sono descritti in splendidi versi dal Mascheroni, nell'*Invito a Lesbia Cidonia*, v. 175-200. (N. d. D.)

L'egr. Autrice dimostra, su ricerche nelle serre dell'Orto botanico di Pavia, che la fauna di serra risulta duplice: una da poco acclimatata, che può avere un'origine esotica, importata con piante esotiche o indigene, allo stato di uova o di larva o di animale perfetto; ed una fauna propria, la quale trova nel chiuso, nel caldo, nell'umido, nella ricchezza di *humus* delle serre il suo mezzo normale. Osserva pure l'A. che detta fauna non è costante, sia per la stessa variabilità che la caratterizza, sia per la conoscenza difficilissima a farsi delle forme capaci di acclimatarsi. Sac. Prof. C. FABANI.

Il nuovo Direttore dell'Osservatorio di Brera.

In questo momento i giornali ci portano la notizia della nomina del **Prof. Ing. Giovanni Celoria**, Presidente dell'Istituto Lombardo a Direttore della Specola di Brera. È una nomina felicissima, alla quale tutti certamente faranno plauso, e riconosceranno (ci sia permesso di dirlo con una frase di Dante) che al posto dell'illustre **G. V. Schiaparelli** essendo

. rimasto

L'osservatore che dietro a lui siede,

Bene è andato il valor di vaso in vaso. (Pur. VII, 115).

Il nuovo Direttore, che anche a noi fu sempre largo di cortesie e di consigli, ci permetta che Gli abbiamo a presentare quì le nostre sincere congratulazioni con voti fervidi di ogni più lieto e glorioso avvenire.

L'Ing. Prof. G. Celoria è nativo di Casal Monferrato (1842). Studiò a Torino, Bonn e Berlino, e venuto alla Specola di Milano (1864) e nominatovi 2° astronomo, vi lavorò indefessamente correggendo l'orbita di *Esperia*, facendo osservazioni di stelle fisse, discutendo *le variazioni periodiche e non periodiche nella temperatura del clima di Milano*, determinando le differenze di longitudine tra Milano e Padova (con Lorenzoni), Roma (con Respighi), Nizza, Parigi ecc., presentando numerose comunicazioni all'Istituto Lombardo, scrivendo il testo per l'elegantissimo Atlante Weiss edito dall'Hoepli, tessendo la cronaca dell'astronomia per l'Annuario Treves e preparando intanto articoli per le più disparate pubblicazioni e diverse monografie (*La Luna, Le Comete* ecc).

C. P. MAFFI.

L' OSSERVATORIO E IL CLIMA DI VOLPEGLINO

Invece di questo modo di procedere raccomandato da Lambert, osservò Schouw la relazione dei venti dell'Est (NE. E. SE) ai venti dell'Ovest (N W. W. S W), e quella dei venti del Nord (N W. N. NE) a quelli del Sud (S W. S. SE) nel seguente modo. Posto che in un luogo dato spirasse per un certo tempo p. es. per un mese il vento Nord 35 volte, il vento Nord-Est 360 volte, l'Est 48 volte, il Sud-Est 5 volte, il Sud 14, il Sud-Ovest 131, l'Ovest 44, il Nord-Ovest 35, riducendo questi valori in millesimo si avrà $N = 51$, $NE = 535$, $E = 71$, $SE = 9$, $S = 21$, $SW = 195$, $W = 65$, $NW = 52$. Operando col metodo di Schouw si avrà $N = 638$, $E = 615$; $S = 225$, $W = 312$; quindi si troveranno le due relazioni $N:S::638:225$ ossia: $:2,85:1.$, $W:E::312:615$ ossia: $:1:1,97$, ed in seguito di ciò avranno la preponderanza i venti del Nord e dell'Est. Lo stesso risulterebbe dal procedere di Lambert giacchè nell'esempio citato si avrebbe la direzione media $= N 35^\circ E$.

Nella tavola XIV che contiene la frequenza relativa del vento in ogni direzione per ciascun mese dell'anno è indicata altresì la direzione risultante; così la direzione risultante nel mese di Gennaio è a 58° da S verso W ed è indicata col simbolo $S 58^\circ W$; e nella Tavola XV viene indicata la risultante dei singoli mesi di ciascun anno dal 1893 non che la risultante d'ogni anno, e la risultante generale espressa dal simbolo $S 72^\circ 50' W$. Tutte queste risultanti vennero calcolate colla formola di Lambert giusta il metodo suindicato.

Finalmente nella tavola XVI vi è determinata la velocità mensile nonchè la velocità annuale del vento in chilometri, la velocità media oraria ed il numero delle calme, ossia il numero delle ore in cui l'Anemometro non segnò vento alcuno.

I. Gennaio.

Giorno	TEMPERATURA				Pressione Media	Umidità		Precipitazioni per pentadi		Evapo- razione in Millimetri	Nebu- losità dec. cielo coperto	GIORNI		
	Media	Massima	Minima	Escursione		Assoluta	Relativa	Altezza mm.	Durata in giorni ore minuti e secondi			Sereni	Misti	Coperti
1	1.05	3.32	— 1.14	4.46	744.63	4.70	82.80			0.9	7.1	3	6	14
2	1.12	2.92	— 1.03	3.95	44.33	4.50	88.58			0.9	5.7	6	7	10
3	0.61	2.46	— 1.72	4.18	44.48	4.42	86.41	9.42	1.10.19.12	1.3	6.3	6	8	9
4	0.93	2.69	— 1.50	4.19	43.92	4.37	84.73			1.1	5.6	7	6	10
5	0.90	2.97	— 1.44	4.41	43.45	4.50	85.93			1.0	5.4	8	4	11
6	0.74	2.74	— 1.11	3.85	43.92	4.53	88.47			1.0	4.9	10	4	9
7	0.32	1.97	— 1.72	3.69	43.66	4.40	87.63			1.1	5.8	11	0	12
8	0.21	2.01	— 2.06	4.07	42.14	4.18	86.03	7.78	1.4.4.18	1.1	4.8	9	4	10
9	0.40	2.49	— 1.94	4.43	40.12	4.15	83.10			1.2	6.2	6	5	12
10	0.43	2.23	— 1.61	3.84	41.14	4.20	83.98			1.3	5.9	7	5	11
11	0.24	2.22	— 1.80	3.02	40.66	4.23	83.47			1.3	6.1	5	6	12
12	0.40	2.01	— 1.70	3.71	41.63	4.10	82.07			1.4	5.6	11	3	9
13	— 0.41	1.45	— 2.42	3.87	41.44	3.91	81.15	7.22	1.1.55.12	1.8	5.1	10	6	7
14	— 0.70	1.28	— 3.14	4.42	40.01	3.77	81.18			1.3	5.3	9	3	11
15	— 0.13	1.86	— 2.89	4.75	41.99	4.05	82.44			1.4	5.1	8	9	6
16	— 0.16	2.17	— 2.52	4.69	42.80	3.99	83.38			1.4	5.9	10	2	11
17	— 0.03	2.18	— 2.33	4.51	42.58	4.08	82.07			1.3	5.3	7	8	8
18	— 0.33	1.98	— 2.47	4.45	43.91	4.06	85.43	6.93	1.0.57.36	1.3	5.2	9	4	10
19	— 0.39	1.95	— 2.73	4.68	43.49	4.07	86.13			1.3	5.1	9	5	9
20	— 0.45	1.95	— 3.27	5.22	43.15	3.98	85.17			1.3	4.8	12	5	6
21	— 0.15	1.67	— 2.59	4.26	43.62	3.99	81.32			1.4	4.6	12	4	7
22	0.34	2.74	— 2.58	5.32	43.24	3.93	79.59			1.8	4.0	10	7	6
23	0.32	2.71	— 2.07	4.78	43.48	4.11	81.92	7.40	1.1.9.36	1.7	5.4	11	5	7
24	0.65	2.85	— 1.88	4.73	44.40	3.92	78.41			1.4	5.2	11	2	10
25	0.75	2.97	— 1.94	4.91	43.59	4.10	79.50			1.6	5.8	6	7	10
26	0.93	3.70	— 1.61	4.31	43.58	4.37	80.10			1.6	5.1	8	9	6
27	1.85	4.37	— 1.00	5.37	43.57	4.33	77.91	8.73	1.7.26.24	1.8	4.2	8	10	5
28	1.54	4.17	— 1.24	5.41	44.48	4.23	78.11			1.5	5.0	6	9	8
29	2.03	4.49	— 1.15	5.64	44.95	4.37	78.27			1.9	5.5	9	5	9
30	2.24	4.56	— 0.79	5.35	44.14	4.50	79.19			1.7	5.9	6	6	11
31	2.03	4.50	— 0.91	5.41	44.10	4.34	77.68			2.0	4.6	11	5	7
MESE	0.57	2.70	— 1.88	4.58	43.12	4.21	82.72	47.48	7.1.52.48	43.1	5.4	11.35	7.35	12.30

II.

Febbraio.

Giorno	TEMPERATURA				Pressione	Umidità		Precipitazioni per pentadi		Evapo- razione in millimetri	Nebu- losità dec. cielo coperto	GIORNI		
	Media	Massima	Minima	Escursione		Assoluta	Relativa	Altezza mm.	Durata in giorni ore minuti e secondi			Sereni	Misti	Coperti
1	1.90	4.15	— 0.75	4.90	744.88	4.27	77.66			2.2	5.8	12	4	7
2	1.95	4.30	— 0.66	4.96	44.24	4.50	78.68	7.30	1.3.50.24	1.7	4.2	8	5	10
3	2.23	4.88	-- 0.71	5.59	43.00	4.41	78.39			1.8	3.6	10	7	6
4	2.12	4.52	— 0.83	5.35	43.17	4.48	78.92			2.0	4.4	11	7	5
5	2.40	5.19	— 0.63	5.82	43.43	4.36	77.41			2.4	3.1	11	6	6
6	2.63	5.43	— 0.63	6.06	43.31	4.36	73.94			2.3	3.5	13	1	9
7	2.45	5.16	— 0.23	5.39	43.57	4.43	76.58	2.74	0.11.31.12	1.9	4.3	11	7	5
8	2.49	5.09	— 0.51	5.60	42.51	4.38	75.53			2.1	4.2	7	11	5
9	2.17	4.97	— 0.99	5.96	41.17	4.28	74.20			1.9	3.9	8	8	7
10	2.04	4.72	— 0.60	5.32	40.78	4.25	74.20			1.8	4.2	10	7	6
11	2.37	5.07	— 0.28	5.35	40.55	4.31	72.62			1.9	4.7	13	6	4
12	2.28	5.18	— 0.54	5.72	41.20	4.46	75.63	5.81	0.22.48.0	2.3	4.9	11	4	8
13	2.33	5.05	— 0.56	5.61	42.80	4.70	78.30			2.1	5.3	6	8	9
14	2.62	5.35	— 0.36	5.71	44.00	4.47	76.13			1.8	5.2	8	5	10
15	2.23	4.74	— 0.14	4.88	43.55	4.43	79.42			1.7	5.3	10	6	7
16	2.56	5.26	0.26	5.00	41.47	4.51	75.65			1.8	6.4	5	10	8
17	3.37	5.94	0.42	5.52	41.29	4.81	78.83	10.46	1.15.50.24	2.1	4.9	9	4	10
18	3.29	6.45	0.32	6.13	42.13	4.73	76.26			2.2	4.8	10	7	6
19	3.31	5.98	1.53	5.45	42.42	5.10	81.53			2.5	6.2	7	8	8
20	3.83	6.44	1.04	5.40	42.38	5.12	80.01			2.8	6.3	4	10	9
21	4.23	7.37	1.13	6.24	41.75	5.16	79.17			2.4	5.9	6	6	11
22	4.64	7.84	1.69	6.15	41.47	5.30	79.85	9.14	1.10.48.0	2.3	5.8	5	8	10
23	4.66	7.40	1.83	5.17	41.63	5.22	79.22			2.6	5.8	7	6	10
24	4.57	7.56	1.50	6.06	41.47	5.21	76.40			2.4	4.4	9	7	7
25	4.54	7.59	0.96	6.63	41.35	5.25	78.17			2.6	5.0	11	4	8
26	4.93	8.38	1.92	6.46	40.72	5.43	77.25			2.6	6.0	5	11	7
27	5.23	8.33	2.53	5.80	38.86	5.53	78.75	9.69	1.12.57.36	2.2	5.5	7	6	10
28	5.41	8.54	1.97	6.57	39.19	5.39	78.18			2.9	4.8	9	5	9
MESE	3.17	5.96	0.27	5.69	42.08	4.75	77.39	45.14	7.5.45.36	61.3	4.9	10.57	8.00	9.43

III. Marzo.

Giorno	TEMPERATURA				Pressione	Umidità		Precipitazioni per pentadi		Evapo- in millimetri/razione	Nebu- losità dec. cielo coperto	GIORNI		
	Media	Massima	Minima	Escursione		Assoluta	Relativa	Altezza mm.	Durata in giorni ore minuti e secondi			Sereni	Misti	Coperti
1	5.70	8.90	1.06	7.84	740.00	5.50	77.23			3.6	4.7	6	11	6
2	5.62	8.80	2.40	6.40	40.44	5.22	72.23			3.9	5.1	5	10	8
3	5.55	9.12	1.67	7.45	41.34	5.07	70.85			3.9	4.4	9	9	5
4	5.71	9.25	2.20	7.05	42.59	4.99	67.37	4.46	0.12.14.24	4.0	3.1	11	8	4
5	5.55	9.20	1.80	7.40	42.28	5.09	68.13			3.7	3.8	13	4	6
6	6.27	9.70	2.50	7.20	40.72	5.48	72.61			3.6	3.7	9	11	3
7	7.02	10.86	3.59	7.27	41.14	5.20	62.80			3.8	3.4	10	8	5
8	7.17	10.57	3.84	7.73	41.80	5.65	69.48			3.5	5.1	5	11	7
9	7.24	10.12	4.03	6.09	41.56	5.93	72.35	6.02	0.17.2.24	3.3	6.2	6	7	10
10	7.10	10.34	3.53	6.81	39.48	6.17	75.55			4.3	5.3	7	8	8
11	7.13	10.64	3.67	6.97	39.20	5.86	71.08			4.3	4.2	11	9	3
12	7.44	11.23	3.83	7.40	39.90	5.96	70.36			4.6	4.0	11	7	5
13	7.48	11.25	3.57	7.68	35.65	5.76	67.40			4.6	4.9	8	5	10
14	6.78	10.04	3.07	6.97	39.49	5.41	65.83	7.60	0.22.48.0	4.4	5.4	9	5	9
15	6.86	10.37	3.10	7.27	40.36	5.64	71.10			4.7	5.1	8	8	7
16	7.24	10.54	3.25	7.29	40.63	5.72	67.74			4.0	5.2	10	3	10
17	7.79	11.32	3.84	7.48	40.48	5.98	64.63			4.3	4.9	9	4	10
18	8.10	12.13	4.16	7.97	39.69	5.83	65.48			5.2	4.7	10	7	6
19	7.43	11.57	4.10	7.47	38.26	5.97	69.93	9.45	1.4.48.0	4.1	4.2	10	8	5
20	8.29	12.14	4.05	8.09	37.24	5.99	67.93			4.5	3.8	9	9	5
21	8.20	11.73	4.57	7.16	37.27	5.87	68.40			4.1	3.8	7	8	8
22	8.02	11.03	4.90	6.13	37.70	6.06	71.29			4.1	6.2	8	6	9
23	7.26	11.91	3.33	8.58	39.30	6.00	71.31			3.6	5.6	5	8	10
24	7.16	10.45	3.53	6.92	39.10	5.85	71.76	18.45	2.8.24.0	3.5	5.7	7	7	9
25	7.44	10.85	3.57	7.28	37.46	5.99	73.40			3.3	5.6	5	9	9
26	8.43	12.10	4.23	7.87	38.20	6.10	70.93			3.8	4.6	6	9	8
27	9.64	13.04	5.17	7.87	39.82	6.62	65.28			4.5	4.8	9	12	2
28	10.05	13.41	6.12	7.29	39.72	6.69	63.04			4.1	4.8	9	6	8
29	9.35	13.12	5.60	7.25	39.52	6.37	67.07	16.81	2.3.21.36	4.9	4.3	10	6	7
30	10.28	14.04	5.93	8.11	38.56	6.37	65.21			4.8	5.5	8	8	7
31	10.24	14.32	6.23	8.09	39.62	6.51	61.60			4.5	4.1	9	9	5
MESE	7.22	10.71	3.56	7.15	39.55	5.83	69.04	62.79	7.20.38.24	127.5	4.7	11.30	10.40	9.30

IV. Aprile.

Giorno	TEMPERATURA				Pressione	Umidità		Precipitazioni per pentadi		Evapo-razione in millimetri	Nebu-losità dec. cielo coperto	GIORNI		
	Media	Massima	Minima	Escursione		Assoluta	Relativa	Altezza mm.	Durata in giorni ore minuti e secondi			Sereni	Misti	Coperti
1	10.94	14.73	7.22	7.51	739.36	6.96	68.69			4.5	4.6	7	10	6
2	10.90	15.00	6.33	8.67	38.59	6.81	64.35			5.3	4.1	7	11	5
3	11.53	15.56	7.14	8.42	38.92	6.83	62.22	10.02	1.4.20.12	5.4	3.4	10	10	3
4	11.30	15.04	7.35	7.69	38.24	7.01	64.56			5.5	5.3	5	10	8
5	11.59	15.06	7.76	7.30	37.29	7.34	69.49			5.5	5.8	6	7	10
6	11.23	14.60	7.73	6.87	37.39	7.46	70.20			4.6	6.7	3	9	11
7	11.27	14.78	7.50	7.28	35.99	7.55	69.45			4.6	5.7	7	7	9
8	11.06	14.76	6.77	7.99	37.78	7.03	67.73	14.90	1.18.0.0	4.9	5.6	5	9	9
9	10.89	14.30	7.00	7.30	36.68	6.88	66.35			4.7	6.0	4	10	9
10	10.03	14.00	6.12	7.88	36.30	6.51	67.40			4.7	5.6	4	12	7
11	10.47	14.24	6.63	7.61	36.52	6.52	63.84			5.3	5.0	7	11	5
12	10.50	13.96	6.49	7.47	36.40	6.52	66.42			4.9	5.3	6	8	9
13	11.11	15.37	6.90	8.47	36.96	6.87	64.53	12.01	1.9.36.0	5.0	4.8	8	10	5
14	11.66	15.63	7.16	8.07	37.36	7.30	67.85			5.0	5.1	6	10	7
15	11.31	14.71	7.79	6.92	37.87	7.42	70.30			4.5	6.7	3	11	9
16	11.33	14.88	7.65	7.23	36.80	7.79	71.33			4.9	6.3	4	10	9
17	11.38	14.70	7.76	6.94	36.41	7.41	70.62			5.3	5.9	3	12	8
18	11.70	15.25	7.45	7.80	37.46	7.63	69.45	16.30	1.21.50.24	5.3	5.6	6	10	7
19	12.33	15.45	8.09	7.36	38.01	7.81	69.27			5.4	6.0	5	6	12
20	13.32	17.00	9.31	7.69	38.54	8.06	65.56			6.0	4.6	9	6	8
21	13.18	17.30	9.13	8.17	38.44	7.77	61.41			6.0	4.3	9	9	5
22	13.43	17.40	8.90	8.50	38.27	8.12	67.47			5.6	5.4	5	12	6
23	13.17	17.11	9.36	7.75	37.86	8.55	71.14	15.71	1.20.15.36	4.9	5.6	3	13	7
24	13.38	16.75	9.89	6.86	37.78	8.55	72.46			4.9	5.3	5	10	8
25	13.08	17.02	8.95	8.07	37.53	7.93	67.22			4.9	5.4	6	12	5
26	13.13	17.51	9.37	8.14	37.07	7.70	63.09			5.5	5.3	4	14	5
27	13.41	17.15	9.88	7.27	37.42	7.61	63.68			5.4	4.8	9	6	8
28	13.44	17.10	9.46	7.64	37.47	7.94	67.11	10.95	1.6.57.36	4.9	5.5	4	13	6
29	13.18	17.31	9.15	8.16	38.11	7.98	65.36			5.1	5.1	6	11	6
30	13.43	17.67	9.81	7.86	38.80	8.12	65.20			5.6	5.4	4	12	7
MESE	11.96	15.20	8.02	7.18	37.59	7.43	67.11	79.89	9.8.59.48	54.1	5.30	7.40	13.10	9.50

V.

Maggio.

Giorno	TEMPERATURA				Pressione	Umidità		Precipitazioni per pentadi		Evapo- razione in millimetri	Nebu- losità dec. cielo coperto	GIORNI		
	Media	Massima	Minima	Escursione		Assoluta	Relativa	Altezza mm.	Durata in giorni ore minuti e secondi			Sereni	Misti	Coperti
1	14.23	17.56	10.27	7.29	738.82	8.88	70.75			5.6	5.3	5	11	7
2	14.10	17. 3	9.91	7.72	39.04	8.82	69.49			5.0	5.9	6	10	7
3	14.41	17.74	10.35	7.39	38.87	9.15	70.53	9.50	1.4.19.12	4 5	5.8	4	11	8
4	14.60	18.46	10.56	7.90	38.27	9.23	70.57			4.8	4.8	6	12	5
5	14.76	18.72	10.58	8.14	38.51	8.81	66.65			5.8	5.6	3	14	6
6	14.57	18.47	10.53	7.94	38.54	8.95	69.17			5.2	5.8	2	13	8
7	14.00	17.32	10.43	6.84	38.05	9.21	73.60			4.4	6.3	4	9	10
8	14.09	17.54	10.17	7.37	37.43	9.26	74 89	16.99	2.2.38.24	4.1	6.3	2	13	8
9	14.30	19.04	11.02	8.02	37.57	9.04	68.12			5.6	4.9	5	10	8
10	14.77	18.46	10.67	7.79	38.46	9.15	68.05			5.7	5.3	5	12	6
11	15.28	19.28	10.94	8.34	39.27	9.04	64.95			6.6	5.1	4	13	6
12	15.49	19.27	11.12	8.35	38.97	9.53	68.34			5.7	5.4	5	11	7
13	15.86	20.00	11.30	8.70	38.63	9.38	65.59	10.18	1.6.14.24	6.5	4.6	11	5	7
14	16.19	19.87	11.80	8.07	38.43	9.16	60.71			6.2	4.6	6	11	6
15	16.07	19.97	11.79	8.18	39.01	9.24	64.84			7.0	4.5	5	14	4
16	16.36	20.62	11.98	8.64	39.81	9.27	62.84			6.9	4.0	9	9	5
17	15.80	20.06	11.76	8.30	39.47	9.37	66.00			7.0	4.5	7	13	3
18	16.56	20.50	12.65	7.85	39.73	9.48	63.83	9.18	1.3.21.36	7.0	4.2	6	16	1
19	16.62	20.37	12.39	7.98	39.97	9.50	62.87			6.6	4.9	6	10	7
20	16.58	20.71	12.27	8.44	40.34	9.68	64.47			6.5	4.6	5	15	3
21	16.90	20.91	12.63	8.28	40.17	9.80	61.73			6.8	3.9	10	10	3
22	16.93	20.93	12.55	8.38	41.31	10.37	68.77			6.6	4.4	5	15	3
23	17.22	21.10	13.20	7.90	41.38	10.43	68.22	10.59	1.7.55.20	6.2	4.5	6	13	4
24	17.20	20.82	12.88	7.94	40.73	10.53	68.85			6.6	5.5	4	12	7
25	17.21	22.62	13.03	9.59	40.47	10.63	67.47			7.4	4.1	9	10	4
26	17.99	21.93	13.47	8.46	39.62	10.88	67.13			7.2	4.4	4	16	3
27	17.59	21.18	13.66	7.52	39.41	10.68	67.85			6.8	5.6	5	12	6
28	17.91	21.82	13.67	8.15	40.22	10.55	65.44	18.56	2.10.19.12	7.3	4.7	8	10	5
29	17 87	22.28	14.27	8.01	41.56	10.80	64.02			8.1	4.9	4	14	5
30	18.30	21.95	14.24	7.71	41.56	11.33	69.65			6.4	5.0	7	8	8
31	18.65	22.65	14.47	8.18	40.54	11.30	66.15			6.9	4.7	6	14	3
MESE	16.08	19.35	11.95	7.40	39.48	9.72	67.25	75.00	9.10.48.8	187.0	5.0	7.57	15.91	7.52

VI. Giugno.

Giorno	TEMPERATURA				Pressione <div>Media</div>	Umidità		Precipitazioni per pentadi		Evapo- razione <div>in millimetri</div>	Nebu- losità <div>dec. cielo coperto</div>	GIORNI		
	Media	Massima	Minima	Escursione		Assoluta	Relativa	Altezza mm.	Durata in giorni ore minuti e secondi			Sereni	Misti	Coperti
1	19.27	23.43	14.65	8.78	740.21	11.94	68.25			6.6	4.7	7	12	4
2	19.20	22.82	14.96	7.66	40.77	11.77	69 70	12.85	1.16.4.48	5.8	5.0	5	14	4
3	18.87	22.47	14.52	7.95	40.61	11.34	70.43			5.8	4.7	6	12	5
4	19.47	23.70	15.73	7.97	40.75	11.15	69.99			6.6	3.8	7	12	4
5	19.67	24.06	15.52	8.54	40.15	12.37	69.96			6.8	4.2	5	15	2
6	20.09	24.38	15.77	8.61	39.79	11.83	64.39			7.6	3.4	8	13	2
7	20.19	24.30	15.73	8.57	39.90	11.92	64.34	5.79	0.18.0.0	7.8	3.7	7	14	2
8	19.94	24.06	15.91	8.15	39.61	11.59	66.87			7.9	5.0	3	15	5
9	19.94	24.12	15.74	8.38	39.11	11.62	63.67			7.5	3.9	5	17	1
10	19.54	23.45	15.87	7.58	39.65	11.87	66.72			7.0	5.0	4	15	4
11	19.69	23.70	15.43	8.27	40.03	11.74	66.80			7.6	4.5	8	11	4
12	19.77	23.88	15.67	8.21	39.50	12.35	66.25	8.97	1.3.50.24	7.8	3.5	7	14	2
13	19.57	23.60	15.64	7.96	39.93	11.82	66.86			8.0	4.2	7	12	4
14	19.70	23.73	15.43	8.30	40.59	11.60	65.41			8.4	4.8	6	12	5
15	19.82	23.55	15.48	8.07	40.27	11.69	65.79			9.5	4.4	6	13	4
16	19.85	24.90	15.77	9.13	39.92	11.86	66.55			7.2	4.9	5	15	3
17	19.93	24.03	14.84	9.19	40.68	11.55	66.76	13.09	1.16.48.0	7.1	4.3	3	19	1
18	19.37	23.42	15.10	8.32	40.89	12.14	69.00			7.2	4.9	6	12	5
19	20.07	24.18	15.65	8.53	40.17	11.86	65.30			7.6	3.9	9	11	3
20	20.08	24.30	15.61	8.69	39.27	12.03	66.22			8.5	3.4	9	13	1
21	20.78	25.42	16.40	9.01	39.51	12.35	63.40			9.0	3.5	7	16	0
22	20.85	25.17	16.32	8.85	40.35	12.22	63.30	5.69	0.17.45.36	8.7	3.7	8	12	3
23	21.03	25.15	16.90	8.25	40.86	13.03	67.31			8.1	4.8	6	13	4
24	20.80	25.60	16.54	9.06	40 83	12.86	66.43			8.7	4.6	6	12	5
25	21.59	25.78	17.16	8.62	40.52	13.10	65.92			8.8	4.1	6	15	2
26	21.60	25.71	17.37	7.35	40.77	12.74	63.47			8.	4.4	4	16	3
27	21.89	26.15	17.42	8.33	40.93	12.75	61.41	10.31	1 8.9.36	9.2	3.5	7	14	2
28	22.25	26.70	17.70	9.00	41.07	13.20	62.61			8.7	3.0	14	6	3
29	22.46	26.45	18.37	8.38	40.59	12.23	62.95			9.2	4.2	6	14	3
30	21.73	26.29	17.50	8.79	40.60	13.43	65.99			9.1	3.8	10	11	2
MESE	20.30	24.48	15.52	8.96	40.26	12.16	66.06	56.70	7.8.38.24	236.5	4.2	8.57	17.39	4.04

VII.

Luglio.

Giorno	TEMPERATURA				Pressione	Umidità		Precipitazioni per pentadi		Evapo- razione in millimetri	Nebu- losità dec. cielo coperto	GIORNI		
	Media	Massima	Minima	Escursione		Assoluta	Relativa	Altezza mm.	Durata in giorni ore minuti e secondi			Sereni	Misti	Coperti
1	22.44	26.92	17.62	9.30	740.60	13.28	63.10			9.9	3.7	10	12	1
2	22.70	26.95	18.46	8.49	41.12	13.20	60.33	3.87	0.12.43.12	10.0	3.8	9	14	0
3	22.43	26.82	18.26	8.56	41.48	13.40	62.56			9.5	3.5	8	14	1
4	22.87	27.11	18.47	8.64	41.57	13.70	62.99			11.2	3.0	11	10	2
5	22.83	27.15	18.33	8.82	40.82	13.51	59.55			10.1	3.5	9	12	2
6	22.90	27.10	18.56	8.54	40.97	12.95	59.63			10.2	3.7	8	15	0
7	23.19	27.83	18.60	9.23	41.49	13.46	62.08	3.29	0.10.48.0	10.7	2.8	10	13	0
8	23.51	27.57	19.40	8.17	40.81	14.10	62.60			9.4	3.7	8	14	1
9	23.60	27.82	18.47	8.85	40.69	13.45	61.77			10.4	2.6	9	14	0
10	23.21	27.54	18.87	8.67	40.47	13.64	61.23			10.2	3.2	6	17	0
11	22.98	27.54	18.90	8.64	40.39	13.38	60.42			10.1	3.1	10	13	0
12	22.77	27.40	18.26	8.14	40.25	13.31	59.30	5.29	0.17.31.12	9.9	3.1	10	12	1
13	22.78	27.25	18.63	8.52	40.81	13.45	59.32			9.1	3.2	8	14	1
14	22.23	27.45	18.70	8.75	40.12	13.61	60.88			9.9	3.4	10	12	1
15	23.33	27.53	18.58	8.95	40.43	13.20	60.37			10.3	3.2	10	12	1
16	23.23	27.73	19.88	7.85	40.13	13.32	59.72			10.8	3.3	8	13	2
17	23.67	28.01	19.03	8.98	40.00	13.29	61.20	7.84	1.1.55.12	10.1	3.1	10	12	1
18	23.33	27.88	19.07	8.81	40.18	14.48	64.42			10.1	2.6	13	9	1
19	23.55	28.20	19.23	8.97	40.10	14.18	62.12			9.9	3.3	11	9	3
20	23.61	28.26	19.08	9.18	40.38	14.03	62.02			9.8	3.5	11	9	3
21	23.65	28.13	19.30	8.83	40.59	14.05	62.24			10.2	2.8	10	11	2
22	23.70	28.14	19.24	8.90	40.56	14.40	64.04	4.74	0.15.36.0	9.1	3.2	9	12	2
23	23.58	28.11	19.25	8.86	40.20	14.04	62.04			9.5	3.1	8	14	1
24	23.50	27.74	19.26	8.38	39.87	14.30	63.89			9.4	3.1	10	11	2
25	22.88	27.44	18.70	8.74	39.37	13.67	65.90			9.4	3.6	12	8	3
26	22.93	27.19	18.30	8.89	39.48	13.10	61.90			10.2	3.3	11	10	2
27	22.66	27.23	18.25	8.98	39.77	13.37	61.68	9.14	1.6.14.24	9.5	2.4	13	10	0
28	22.67	26.69	18.06	8.63	40.90	13.32	63.13			9.2	3.2	12	9	2
29	22.50	27.34	18.22	9.12	41.03	13.47	60.70			10.5	2.5	13	9	1
30	22.99	27.14	18.85	8.29	40.96	13.70	61.98			9.4	4.5	8	10	5
31	22.91	27.26	18.80	8.46	40.87	13.15	59.83			9.2	3.1	10	8	5
MESE	23.10	27.49	18.75	8.74	40.60	13.60	61.62	34.17	4.13.48.0	306.2	3.2	15.74	13.26	2.00

VIII.

Agosto.

Giorno	TEMPERATURA				Pressione	Umidità		Precipitazioni per pentadi		Evapo- in millimetri	Nebu- losità dec. cielo coperto	GIORNI		
	Media	Massima	Minima	Escursione		Absoluta	Relativa	Altezza mm.	Durata in giorni ore minuti e secondi			Sereni	Misti	Coperti
1	23.23	27.58	18.91	8.67	740.13	14.29	63.57	10.38	1.8.9.36	10.5	3.0	10	12	1
2	23.20	27.66	19.00	8.66	39.34	13.91	64.12			10.7	3.6	12	9	2
3	22.79	27.32	18.62	8.70	40.02	14.26	63.52			9.2	3.1	9	12	2
4	22.24	27.14	18.21	8.93	40.35	13.58	65.18			8.8	3.2	8	14	1
5	22.08	26.28	18.03	8.25	40.35	13.53	64.75			9.0	3.3	11	12	0
6	22.33	26.85	17.96	8.89	40.58	13.58	63.63	0.81	0.2.38.24	9.4	3.0	11	11	1
7	22.57	27.37	18.31	9.06	40.98	13.65	61.92			9.2	2.7	12	10	1
8	22.98	27.65	18.52	9.13	41.22	13.28	60.00			9.8	2.3	14	9	0
9	23.25	27.61	18.80	8.81	41.11	13.49	60.44			10.2	2.7	10	13	0
10	23.28	27.84	18.90	8.94	40.87	13.44	60.44			9.6	2.6	13	9	1
11	23.25	27.70	19.19	8.51	40.48	13.93	62.67	1.46	0.4.33.36	8.6	3.5	9	13	1
12	23.23	27.60	18.79	8.81	40.75	14.00	62.53			9.1	2.8	8	15	0
13	23.41	27.96	19.31	8.65	40.74	14.13	61.99			9.9	3.5	8	15	0
14	23.94	28.54	19.57	7.97	40.75	14.42	62.19			9.5	3.0	10	12	1
15	23.49	27.85	19.58	8.27	40.90	14.20	62.89			9.9	3.2	11	11	1
16	23.35	27.65	19.37	8.30	41.03	14.63	64.43	5.31	0.16.33.36	9.0	2.9	12	9	2
17	23.14	27.57	19.10	8.47	40.47	14.03	63.54			9.3	2.9	10	11	2
18	23.04	27.58	18.82	8.76	40.20	13.78	61.85			9.8	3.1	11	11	1
19	23.70	27.22	18.43	8.79	40.43	13.51	62.83			9.6	3.3	8	13	2
20	22.43	26.92	18.15	8.78	40.63	13.87	65.59			9.2	3.9	10	10	3
21	22.45	26.83	18.31	8.49	41.25	13.71	65.79	6.04	1.7.12.0	8.7	3.1	9	13	1
22	22.45	26.68	18.50	8.18	40.40	14.34	68.23			8.5	3.6	12	8	3
23	21.93	26.57	18.17	8.10	40.06	13.98	67.80			8.4	3.6	9	12	2
24	21.80	26.26	17.82	8.44	39.78	13.63	67.64			8.6	3.3	10	11	2
25	21.83	26.00	17.53	8.47	40.02	13.21	61.86			8.4	3.8	6	15	2
26	21.54	25.91	17.72	8.19	40.69	13.58	67.45	0.99	1.3.7.12	7.8	3.4	7	13	3
27	21.60	25.83	17.12	8.71	40.91	13.41	66.09			8.1	3.2	10	12	1
28	21.46	25.69	17.42	8.27	41.55	12.80	64.62			7.9	3.4	9	12	2
29	21.33	25.77	17.17	8.60	41.54	13.66	68.26			7.7	4.2	8	11	4
30	21.27	25.52	17.45	8.07	40.57	13.67	68.58			6.9	3.5	13	6	4
31	21.25	25.68	17.09	8.59	40.40	13.25	66.80	4.56	0.14.9.36	7.7	3.4	7	16	0
MESE	22.56	26.99	18.38	8.61	40.53	13.90	61.31	33.58	5.8.14.0	279.0	3.2	13.35	15.65	2.00

IX. Settembre.

Giorno	TEMPERATURA				Pressione Media	Umidità		Precipitazioni per pentadi		Evapo- razione in millimetri	Nebu- losità dec. cielo coperto	GIORNI		
	Media	Massima	Minima	Escursione		Assoluta	Relativa	Altezza mm.	Durata in giorni ore minuti e secondi			Sereni	Misti	Coperti
1	20.72	25.03	16.91	8.12	741.19	12.73	62.06			8.1	3.5	10	10	3
2	20.69	24.94	16.43	8.51	40.09	12.85	65.65			7.6	3.3	9	13	1
3	20.95	25.53	16.77	8.76	42.25	13.03	63.89			7.6	2.5	12	10	1
4	20.39	24.78	16.52	8.26	40.90	12.69	68.40			6.5	4.7	7	9	7
5	20.14	24.51	15.90	8.61	42.12	12.63	66.95	8.90	1.0.28.48	6.7	3.8	5	17	1
6	19.92	24.03	16.09	7.94	42.25	13.28	70.10			6.6	4.3	8	10	5
7	20.52	24.45	16.53	7.87	41.37	12.86	69.74			6.8	4.0	8	12	3
8	20.32	24.39	16.66	7.73	40.92	12.81	68.62			6.6	4.4	7	11	5
9	19.60	23.80	16.25	7.55	40.44	12.66	71.01			6.1	4.4	7	12	4
10	18.77	22.37	15.33	7.04	41.52	12.47	74.24	10.51	1.4.48.0	5.2	5.1	4	13	6
11	18.76	22.53	15.29	7.24	42.63	12.65	73.53			5.6	3.8	10	9	4
12	19.04	23.39	15.40	7.99	42.62	12.74	74.24			5.5	3.9	8	10	5
13	19.27	23.22	15.54	7.68	42.59	12.41	70.36			6.1	3.8	6	14	3
14	18.90	22.58	15.24	7.34	42.85	12.30	72.67			5.5	4.0	10	8	5
15	18.55	22.33	15.04	7.29	42.19	12.28	73.24	11.60	1.8.9.36	6.2	3.7	11	9	3
16	18.59	22.43	15.13	7.32	42.23	12.16	72.37			5.9	3.9	8	11	4
17	17.97	22.11	14.44	7.67	42.49	12.01	74.94			5.6	4.1	10	10	3
18	18.20	22.03	14.24	7.79	43.39	11.70	71.64			5.5	3.7	9	11	3
19	18.79	22.73	14.97	7.76	42.29	12.29	72.16			5.5	3.6	7	14	2
20	18.33	22.30	14.94	7.36	40.13	11.94	72.29	7.61	0.20.52.48	5.4	4.5	7	11	5
21	18.40	21.72	14.86	6.86	39.40	12.14	75.22			4.6	4.7	8	9	6
22	18.20	21.40	14.04	7.36	39.91	11.73	73.87			4.8	4.2	4	15	4
23	17.91	21.78	14.65	7.13	40.93	12.07	74.09			4.2	5.9	5	12	6
24	17.51	20.98	14.52	6.46	40.86	12.23	78.47			4.0	5.2	5	12	6
25	17.32	20.47	13.70	6.77	41.24	11.40	75.79	11.83	1.8.24.0	4.6	5.5	7	7	9
26	16.33	19.89	13.07	6.82	41.89	11.40	73.98			4.6	4.2	6	13	4
27	15.84	19.48	12.30	7.18	42.89	10.70	73.14			4.8	3.8	9	11	3
28	16.17	19.84	12.46	7.36	42.08	10.57	71.48			4.9	3.9	9	11	3
29	15.11	19.53	12.54	6.99	41.64	10.78	75.48			4.8	4.6	9	9	5
30	16.17	19.74	12.40	7.34	40.67	10.85	74.10	8.50	0.23.16.48	4.5	4.3	9	7	7
MESE	18.92	22.48	14.53	7.95	41.60	12.15	71.77	58.95	6.18.00	170.3	4.2	10.17	14.35	5.48

X.

Ottobre.

Giorno	TEMPERATURA				Pressione	Umidità		Precipitazioni per pentadi		Evapo-razione in Millimetri	Nebu-losità dec. cielo coperto	GIORNI		
	Media	Massima	Minima	Escursione		Assoluta	Relativa	Altezza mm.	Durata in giorni ore minuti e secondi			Sereni	Misti	Coperti
1	16.17	19.74	12.72	7.02	720.24	10.69	75.13			4.7	4.5	6	14	3
2	16.10	20.00	12.70	7.30	40.04	10.40	71.36			5.1	3.2	14	5	4
3	15.92	19.21	12.09	7.12	40.62	10.13	74.99			5.1	5.5	5	14	4
4	15.41	18.70	12.33	6.37	41.30	10.03	75.49			3.7	6.0	2	12	9
5	14.80	18.16	12.05	6.11	41.30	10.53	80.67	12.70	1.2.9.36	3.6	5.4	6	9	8
6	14.87	18.10	12.14	5.96	42.58	10.43	78.86			3.8	6.1	2	13	8
7	15.18	18.19	12.44	5.95	42.63	10.68	78.16			3.3	6.0	2	14	7
8	14.77	17.67	12.56	5.11	41.59	10.72	81.56			2.9	6.3	2	14	7
9	13.94	17.86	11.02	6.84	40.60	10.30	79.51			3.6	5.3	5	14	4
10	14.11	17.29	11.14	6.15	40.55	9.97	78.75	16.89	1.10.48.0	3.4	4.2	7	11	5
11	13.86	17.00	10.86	6.14	40.53	9.85	77.90			3.8	5.1	5	12	6
12	13.48	16.43	10.70	5.73	40.01	9.57	78.11			2.8	4.8	8	9	6
13	12.85	15.84	9.43	6.41	40.11	9.27	79.37			2.8	5.0	7	7	9
14	12.86	15.61	9.65	5.96	40.00	9.35	80.58			2.7	5.7	6	7	10
15	12.43	15.56	9.66	5.90	39.76	9.05	78.34	16.87	1.10.48.0	2.8	5.5	6	10	7
16	11.81	15.56	8.58	6.98	40.43	8.88	77.86			3.8	4.6	6	10	7
17	11.94	15.11	8.81	6.30	41.73	8.62	76.12			3.2	4.8	8	5	10
18	12.24	15.43	9.22	6.21	41.27	8.93	77.54			2.6	6.0	4	11	8
19	12.04	14.89	9.01	5.88	41.70	9.18	82.81			2.5	6.4	4	9	10
20	11.84	14.33	9.36	4.97	40.66	9.14	84.72	16.16	1.9.2.53	1.8	7.1	3	8	12
21	11.24	14.14	8.80	5.34	39.24	8.79	83.56			1.8	5.8	8	4	11
22	11.28	13.75	8.45	5.30	39.30	8.89	83.94			1.9	5.9	6	7	10
23	10.77	13.86	8.03	5.83	40.19	8.53	80.69			2.4	5.6	5	9	9
24	10.27	12.87	7.93	4.94	40.08	8.21	80.84			2.4	6.0	6	6	11
25	10.16	12.93	7.57	5.36	39.84	8.57	81.92	22.21	1.21.50.24	2.3	6.1	6	5	12
26	9.67	12.37	6.96	5.41	41.08	7.94	81.93			2.5	5.7	5	9	9
27	9.57	12.07	7.02	5.05	41.62	7.92	83.01			1.9	6.3	4	9	10
28	9.81	11.90	6.98	4.92	41.19	7.97	84.64			2.5	6.8	5	5	13
29	9.39	12.33	6.95	5.38	41.62	7.77	81.23			2.5	5.4	5	12	6
30	9.34	12.15	6.88	5.27	41.88	7.82	78.81	20.14	1.20.9.36	2.5	5.5	6	11	6
31	8.80	11.43	6.31	5.12	42.18	7.35	84.05			1.8	5.3	7	8	8
MESE	12.48	15.50	9.62	5.88	40.84	9.21	79.76	104.97	9.2.48.29	92.5	5.5	7.47	12.75	10.82

XI.

Novembre.

Giorno	TEMPERATURA				Pressione Media	Umidità		Precipitazioni per pentadi		Evapo- razione in millimetri	Nebu- losità dec. cielo coperto	GIORNI		
	Media	Massima	Minima	Escursione		Absoluta	Relativa	Altezza mm.	Durata in giorni ore minuti e secondi			Sereni	Misti	Coperti
1	8.82	11.11	6.08	5.03	741.32	7.39	82.03			1.9	5.5	6	9	8
2	8.81	11.27	6.17	5.10	40.53	7.52	85.11			1.7	6.2	5	6	12
3	8.61	11.10	5.93	5.17	41.13	7.07	60.70			1.8	5.8	4	12	7
4	7.90	10.29	4.95	5.34	42.62	7.00	82.90	13.93	1.14.39.24	1.8	5.9	8	5	10
5	8.03	10.23	5.62	4.61	42.62	7.23	85.63			1.5	6.3	5	8	10
6	7.79	9.91	5.36	4.55	41.71	7.20	85.64			1.4	6.6	4	9	10
7	7.86	10.12	5.48	4.64	41.97	7.36	86.14			1.3	7.1	4	6	13
8	7.98	10.09	5.34	4.75	42.17	7.42	87.03			1.4	6.4	7	4	12
9	7.68	9.82	4.94	4.88	11.83	6.91	83.07	18.60	2.3.36.0	1.9	5.6	7	7	9
10	7.10	9.44	4.72	4.72	40.59	6.69	82.07			2.2	5.7	7	6	10
11	6.87	9.20	3.95	5.25	40.73	6.20	78.47			1.9	5.5	6	7	10
12	6.42	8.47	4.14	4.23	40.43	6.17	80.45			1.8	6.1	7	4	12
13	5.97	8.22	3.55	4.67	41.13	5.96	81.60			1.8	5.9	8	4	11
14	5.82	7.96	3.43	4.53	40.89	6.23	85.32	16.33	2.0.0.0	1.6	6.3	6	5	12
15	6.25	8.43	3.60	4.83	41.71	6.18	84.65			1.3	4.6	8	10	5
16	5.87	7.97	3.49	4.48	42.40	6.15	84.56			1.9	6.7	5	7	11
17	5.76	8.31	3.32	4.99	41.73	6.12	82.08			1.5	6.4	7	2	14
18	5.50	8.17	2.98	5.49	41.69	5.73	79.88			1.3	5.5	7	7	9
19	5.02	7.51	2.26	5.25	41.04	5.63	82.43	9.28	1.1.4.24	1.4	6.0	6	6	11
20	4.70	6.78	2.22	4.56	40.23	5.13	82.27			1.2	5.6	7	6	10
21	4.49	6.60	2.01	4.59	40.93	5.39	80.60			1.4	5.2	6	7	10
22	4.31	6.38	1.65	4.73	41.79	5.40	82.68			1.0	6.0	7	3	13
23	4.25	6.15	1.66	4.49	41.69	5.54	83.49			1.3	6.1	8	3	12
24	4.60	6.67	2.38	4.29	41.57	5.78	86.58	13.29	1.12.43.12	1.3	6.9	3	8	12
25	4.48	6.47	2.01	4.46	40.98	5.82	86.44			0.9	7.0	4	5	14
26	4.35	6.10	2.22	3.88	41.13	5.72	82.60			1.0	6.8	5	3	15
27	4.43	6.33	2.35	3.98	40.31	5.90	87.52			1.2	7.4	3	6	14
28	4.06	5.78	2.12	3.66	40.61	5.67	86.61			1.0	6.8	4	7	12
29	4.32	6.47	2.11	4.36	40.07	5.59	87.86	18.21	2.2.38.24	1.0	5.5	5	10	8
30	3.89	5.50	2.09	3.41	39.28	5.63	88.84			1.2	7.2	4	6	13
MESE	6.06	8.24	3.60	4.64	41.23	6.26	83.83	89.64	11.10.41.24	43.9	6.1	7.52	8.18	14.30

XII.

Dicembre.

Giorno	TEMPERATURA				Pressione	Umidità		Precipitazioni per pentadi		Evapo- razione in millimetri	Nebu- losità dec. cielo coperto	GIORNI		
	Media	Massima	Minima	Escursione		Assoluta	Relativa					Sereni	Misti	Coperti
1	4.37	6.19	2.07	4.12	738.74	5.60	84.65			1.5	6.5	5	5	13
2	4.09	5.97	1.92	4.05	40.72	5.32	81.91			1.1	6.0	6	7	10
3	3.19	5.19	0.98	4.21	41.66	5.32	86.06			0.8	6.6	7	3	13
4	3.12	4.64	1.13	3.51	38.67	5.29	87.31	16.67	2.5.16.48	1.1	7.3	3	6	14
5	3.08	5.01	0.80	4.21	39.07	4.99	82.42			1.1	5.0	10	4	9
6	2.60	4.55	0.20	4.35	39.92	4.82	81.35			1.2	5.2	10	4	9
7	2.21	4.14	0.00	4.11	41.32	4.69	8.58			1.1	6.0	6	7	10
8	1.89	3.62	-0.30	3.92	42.51	4.51	80.83			1.4	4.0	11	6	6
9	1.67	3.51	-0.50	4.04	40.83	4.55	81.30	5.85	0.18.43.12	1.2	4.9	8	8	7
10	1.72	4.00	-1.02	5.02	39.56	4.50	84.60			0.8	4.8	8	8	7
11	1.07	3.08	-1.01	4.09	40.15	4.51	84.23			1.0	6.1	6	6	11
12	1.57	3.64	-1.02	4.66	41.18	4.56	80.65			1.1	6.0	8	7	8
13	1.86	3.76	-0.56	4.32	43.80	4.68	80.62			1.1	5.2	6	9	8
14	1.73	3.66	-0.54	4.40	41.06	4.53	83.19	9.71	1.6.57.36	1.4	5.1	7	9	7
15	1.88	3.51	-0.78	4.29	43.64	4.61	83.67			0.9	4.5	9	7	7
16	1.73	3.52	-0.63	4.15	43.07	4.72	85.27			1.1	4.4	10	6	7
17	1.90	3.93	-0.38	4.31	42.17	4.67	82.46			1.2	5.5	7	7	9
18	2.09	4.13	-0.52	4.65	42.71	4.83	84.58			1.0	5.2	8	4	11
19	1.76	3.57	-0.33	3.90	42.23	4.61	84.40	9.08	1.5.2.24	0.9	4.5	10	7	6
20	1.33	2.80	-0.73	3.53	40.32	4.65	84.21			0.8	5.7	9	5	9
21	1.17	2.99	-1.20	4.19	40.45	4.39	83.48			0.9	6.3	3	10	10
22	0.61	2.35	-1.40	3.75	42.23	4.24	85.04			0.8	6.3	7	3	13
23	0.92	2.70	-1.41	4.11	41.69	4.38	83.77			0.9	7.5	3	6	14
24	1.32	3.08	-0.85	3.93	42.70	4.44	82.31	9.04	1.4.18.0	1.2	6.1	7	4	12
25	1.50	2.87	-1.15	4.02	43.19	4.25	81.19			1.0	6.0	6	6	11
26	0.78	2.72	-1.16	3.88	43.20	4.25	83.51			1.1	5.8	6	7	10
27	0.74	2.53	-1.56	4.09	41.30	4.25	83.52			1.0	7.2	4	5	14
28	0.78	2.73	-1.76	4.49	45.05	4.36	83.04			1.1	6.1	5	6	12
29	0.91	2.80	-1.41	4.24	43.90	4.47	84.29	10.72	1.16.19.12	1.1	6.6	5	6	12
30	1.20	2.96	-1.09	4.05	43.50	4.54	84.27			0.9	6.6	4	9	10
31	0.74	2.51	-1.04	3.51	44.20	4.56	87.76			0.9	6.1	5	7	11
MESE	1.79	3.61	-0.50	4.14	41.92	4.65	83.37	61.07	8.9.07.12	32.6	5.8	13.46	9.09	8.45

XIII.

RIASSUNTO PER MESI

coi valori medi dei massimi e dei minimi mensili.

MESE	TEMPERATURA				PRESSIONE				PRECIPITAZIONI					MESE
	Media	Media delle massime	Media delle minime	Escursione mensile	Media	Media delle massime	Media delle minime	Escursione mensile	Media		Massima			
									Altezza in mm.	Giorni	Altezza in mm.	Giorni	Anno	
Gennaio	0.57	8.27	−7.27	15.54	743.12	753.01	728.20	24.81	47.48	7	164.6	13	1886	Genn.
Febbraio	3.17	12.43	−4.44	16.87	42.08	52.47	29.03	23.44	45.14	7	110.1	11	1893	Febbr.
Marzo	7.22	19.34	−1.26	20.60	39.55	51.31	26.26	25.05	62.79	8	137.0	12	1876	Marzo
Aprile	11.96	21.52	3.12	18.40	37.59	46.46	26.63	19.83	79.89	9	183.2	13	1876	Aprile
Maggio	16.08	26.54	6.67	19.87	39.48	46.80	30.36	16.44	75.00	9	192.7	18	1879	Maggio
Giugno	20.30	29.41	11.17	18.24	40.26	46.20	32.50	13.70	56.70	7	147.5	13	1878	Giugno
Luglio	23.10	32.81	14.78	18.03	40.60	46.23	34.11	12.12	34.17	5	131.5	10	1893	Luglio
Agosto	22.56	30.88	13.39	17.49	40.53	46.23	32.51	13.72	33.58	5	92.7	7	1886	Agosto
Settembre	18.92	27.26	9.54	17.72	41.60	48.43	31.26	17.17	58.95	7	216.4	15	1882	Settem.
Ottobre	12.48	21.43	2.21	19.22	40.84	50.05	28.09	21.96	104.97	9	360.4	19	1872	Ottobre
Novembre	6.06	13.73	−1.52	15.25	41.23	51.34	27.78	23.56	89.64	11	232.0	12	1871	Novem.
Dicembre	1.79	9.18	−5.86	15.04	41.92	52.85	27.61	25.24	61.07	8	240.9	17	1872	Dicem.

XIV.

FREQUENZA RELATIVA
DEGLI OTTO VENTI PRINCIPALI

MESE	N	N E	E	S E	S	S W	W	N W	Calma	Direzione risultante	MESE
Gennaio	0.73	3.68	0.42	0.62	0.68	13.0	1.76	2.10	5.01	S 58° W	Genn.
Febbraio	1.01	4.62	0.59	0.77	0.61	11.73	1.25	2.41	3.88	S 63 »	Febbr.
Marzo	1.11	6.40	0.58	1.25	1.03	9.36	1.07	2.26	2.91	S 68 »	Marzo
Aprile	1.16	7.07	0.42	1.03	1.18	8.72	1.23	2.18	2.79	S 82 »	Aprile
Maggio	1.17	6.31	0.47	0.96	0.93	9.33	1.12	2.71	3.79	S 79 »	Maggio
Giugno	1.23	4.64	0.36	0.98	1.17	10.59	1.41	2.60	3.88	S 64 »	Giugno
Luglio	1.15	4.67	0.33	0.77	0.70	10.58	1.39	3.39	4.46	S 75 »	Luglio
Agosto	1.36	5.74	0.39	0.87	0.96	9.24	1.31	3.13	3.85	S 84 »	Agosto
Settembre	1.41	5.41	0.72	1.27	0.71	8.62	1.83	3.04	4.63	S 71 »	Settem.
Ottobre	1.29	5.86	0.41	0.82	0.83	8.95	1.74	3.10	5.03	S 88 »	Ottobre
Novembre	1.35	4.73	0.29	0.92	0.67	9.71	2.24	3.09	4.18	S 79 »	Novem.
Dicembre	0.99	3.35	0.27	1.08	0.57	11.85	2.37	2.52	4.90	S 63 »	Dicem.

XV.

V E N T O

direzione risultante mensile, annuale e generale.

ANNI	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	ANNO
1871	S 49' W	S 37° W	S 82 W	N 64° W	S 83 W	S 76 W	N 66' W	N 33 E	S 57° W	N 14 W	N 64° W	S 64 W	S 60' W
1872	S 68 »	S 65 »	S 53 »	S 74 »	S 72 »	S 70 »	S 78 »	N 65 W	S 79 »	S 65 »	S 80 »	N 85 »	S 65 »
1873	S 65 »	S 88 »	S 46 »	N 71 »	N 39 »	S 27 »	N 50 »	N 51 »	S 78 »	N 75 »	S 77 »	S 81 »	N 88 »
1874	S 61 »	S 86 »	S 1 »	S 13° E	N 85 »	S 79 »	S 67 »	N 67 »	N 74 »	N 23 »	N 51 »	S 84 »	S 87 »
1875	N 67 »	N 53 E	N 25 E	S 54 W	N 46 »	S 56 »	S 75 »	N 39 »	N 32 »	N 79 »	N 82 »	S 82 »	N 75 »
1876	S 62 »	S 63° W	S 69° W	S 67 »	S 19 »	S 88 »	N 3 E	S 83 »	S 69 »	N W	S 76 »	S 55 »	S 76 »
1877	S 60 »	S 42 »	S 42 »	S 79 »	S 71 »	N 20 »	S 81 W	N 77 »	N 82 »	N 30° W	N 73 »	S 64 »	S 81 »
1878	S 65 »	S 64 »	S 86 »	N 64 »	S 71 »	S 77 »	S 72 »	S 77 »	N 62 »	N 83 »	N 85 »	S 53 »	S 74 »
1879	S 78 »	S 59 »	S 68 »	S 64 »	N 70 »	S 57 »	S 70 »	N 86 »	N 83 »	S 56 »	S 66 »	S 43 »	S 74 »
1880	S 47 »	S 57 »	N 41 »	S 49 »	N 45 »	S 53 »	S 70 »	S 74 »	N 61 »	S 62 »	S 77 »	S 62 »	S 55 »
1881	S 58 »	S 65 »	S 81 »	S 89 »	N 61 »	S 72 »	N 68 »	S 52 »	N 33 E	N 58 »	S 58 »	S 74 »	S 75 »
1882	S 51 »	S 63 »	N 81 »	N 56 »	S 78 »	S 88 »	S 52 »	S 86 »	S 80 W	S 54 »	S 60 »	S 53 »	S 66 »
1883	S 54 »	S 64 »	N 16 E	S 82 »	S 56 »	S 65 »	S 69 »	N 77 »	N 66 »	S 80 »	S 69 »	N 63 »	S 74 »
1884	S 46 »	N 72 »	N 16 W	S 68 »	S 11 »	S 73 »	S 69 »	N 9 »	N 62 »	S 61 »	N 82 »	S 53 »	S 73 »
1885	S 55 »	S 46 »	S 65 »	N 54 »	S 80 »	S 19 »	S 87 »	N 51 »	S 71 »	S 71 »	N 43 »	S 68 »	S 60 »
1886	S 46 »	S 45 »	S 36 »	N 83 »	S 47 »	S 66 »	S 61 »	S 81 »	S 73 »	S 62 »	S 62 »	S 52 »	S 60 »
1887	S 43 »	S 54 »	S 41 »	N 83 E	S 88 »	S 70 »	S 64 »	S 42 »	S 35 »	S 57 »	S 49 »	S 56 »	S 52 »
1888	S 46 »	S 44 »	S 42 »	N 88 W	N 82 »	S 58 »	S 55 »	S 72 »	N 66 »	N 84 »	S 59 »	S 47 »	S 57 »
1889	N 89 »	S 82 »	S 43 »	S 65 »	S 52 »	S 56 »	S 64 »	S 47 »	S 65 »	S 25 »	S 32 »	S 81 »	S 60 »
1890	S 65 »	N 51° E	N 82 »	S 55 »	S 46 »	S 82 »	S 68 »	S 61 »	S 65 »	S 88 »	N 81 »	S 88 »	S 74 »
1891	S 86 »	S 73 W	S 62 »	N 16 E	S 63 »	S 53 »	S 59 »	S 48 »	N 1 E	S 78 »	N 68 »	S 47 »	S 68 »
1892	S 37 »	S 71 »	S 9 »	N E	S 76 »	S 50 »	S 89 »	N 84 »	N 71 W	N 78 »	S 68 »	S 46 »	S 75 »
1893	S 48 »	S 65 »	S 78 »	N 79 W	S 55 »	S 75 »	S 75 »	N 49 »	S 56 »	S 79 »	N 32 »	S 71 »	S 73 W
Media mensile	S 58 »	S 63 »	S 68 »	S 82 »	S 79 »	S 64 »	S 75 »	S 84 »	S 71 »	S 88 »	S 79 »	S 63 »	S 72 50' W

C. P. PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia 1900, Prem. Tipografia Fratelli Fusi.

ED ANNUALE DELLE CALME.

BRE	OTTOBRE			NOVEMBRE			DICEMBRE			A N N O		
Numero delle calme	Velocità in Chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in Chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in Chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in Chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme
281	3684	4.9	325	3699	5.1	310	2605	3.5	300	56015	6.3	2792
295	2912	3.9	366	1490	2.0	368	2766	3.7	306	47137	5.4	2939
357	4399	5.2	356	3218	4.5	350	3104	4.2	374	51379	5.8	3583
271	2122	2.9	287	3219	4.4	259	3126	4.7	262	49441	5.7	3094
226	3922	5.4	148	4117	5.7	157	2209	3.0	239	51770	5.9	2539
58	2479	3.4	318	2002	2.8	275	4302	6.0	164	68041	6.4	1931
102	6122	8.4	168	5536	7.1	178	6223	9.7	114	87575	10.0	1668
152	5401	7.5	171	8760	10.7	107	5944	8.3	156	96608	10.4	1372
143	6867	9.2	95	7096	9.8	114	5848	8.1	149	91230	11.1	1262
131	6577	9.1	144	5729	6.5	204	6011	8.5	160	89195	9.0	1599
139	4235	6.2	105	3948	5.5	99	5078	7.5	115	65950	7.5	1442
200	3346	4.5	135	3823	5.3	119	3209	4.3	300	66603	7.6	2077
243	1376	1.9	272	3372	5.3	102	6343	8.5	148	57065	6.4	1742
221	3505	4.7	196	3930	5.5	95	4610	6.2	89	59152	6.8	1773
194	3962	5.3	167	5588	9.7	111	3061	4.1	119	59152	6.8	1742
102	1534	2.2	500	2554	3.1	208	1777	2.4	318	59993	7.0	2750
184	2344	3.2	252	6844	9.5	82	5529	8.0	98	45734	5.3	2757
107	2136	2.8	260	3410	5.1	160	1219	1.7	500	49714	5.5	2352
284	4391	6.0	224	4590	6.4	209	5313	7.1	247	43850	5.0	2936
90	5807	7.8	151	3660	5.2	185	5364	7.5	231	60806	7.0	2368
123	4324	5.8	137	3633	5.3	244	4031	5.5	160	71875	8.2	1457
155	4545	6.2	129	3343	4.7	196	4509	5.9	201	69960	7.8	1644
70	4917	6.6	120	5076	6.4	146	4066	5.4	158	67798	7.7	1168

(La fine al prossimo numero).

VENTO

VELOCITÀ MENSILE ED ANNUALE IN CHILOMETRI, VELOCITÀ MEDIA ORARIA, NUMERO MENSILE ED ANNUALE DELLE CALME.

ANNI	GENNAIO			FEBBRAIO			MARZO			APRILE			MAGGIO			GIUGNO			LUGLIO			AGOSTO			SETTEMBRE			OTTOBRE			NOVEMBRE			DICEMBRE			A N N O		
	Velocità in chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme	Velocità in chilometri	Velocità media oraria	Numero delle calme
1871	5828	8.1	220	3266	4.5	256	8885	11.9	109	6865	9.2	89	3609	6.4	262	4888	6.5	225	4591	6.2	204	4322	5.5	211	2773	3.6	281	3684	4.9	325	3699	5.1	310	2605	3.5	300	56015	6.3	2792
1872	3748	5.2	108	4813	6.7	73	7015	9.0	73	9381	13.2	123	5257	7.3	200	3025	4.1	286	2456	3.3	317	1980	2.6	424	2294	3.2	295	2942	3.9	306	1490	2.0	368	2796	3.7	306	47137	5.4	2939
1873	2198	3.0	274	2583	5.7	213	7555	8.6	211	4074	5.5	347	6875	0.0	212	4710	6.7	287	4254	5.5	286	4452	6.2	316	3038	5.5	357	4390	5.2	356	3218	4.5	350	3404	4.2	374	51379	5.8	3583
1874	2397	3.1	346	3207	4.6	211	8036	11.0	207	7762	10.8	199	5024	6.9	274	5590	7.8	178	3666	4.9	241	2735	3.8	329	2557	3.7	271	2122	2.9	287	3219	4.1	259	3126	4.7	262	49441	5.7	3094
1875	1538	2.4	385	7971	8.8	161	4574	6.2	215	7301	10.0	96	2698	3.6	252	2215	4.5	499	3405	4.1	478	1812	2.4	283	2400	3.3	226	3922	5.4	118	4117	5.7	157	2209	3.0	239	51770	5.9	2539
1876	3485	4.7	197	4905	6.8	114	8479	11.5	92	6773	9.4	124	4635	6.2	140	2460	3.4	202	4268	5.9	161	5502	7.3	126	6922	9.6	58	2479	3.4	318	2902	2.8	275	1302	6.0	164	68041	6.4	4931
1877	6297	8.5	122	4095	5.5	192	9910	13.2	95	10526	14.6	67	10114	13.6	56	9474	13.1	101	5324	7.2	259	5803	7.7	214	8290	11.5	102	6422	8.4	168	5536	7.4	178	6223	9.7	114	87575	10.0	1668
1878	8641	11.7	66	7051	9.8	53	13654	22.0	19	8640	12.0	402	7416	10.3	76	7175	9.9	66	5838	6.9	166	4973	7.0	238	6243	8.5	452	5401	7.5	471	8760	10.7	107	5944	8.3	156	96908	10.4	1372
1879	5342	7.2	146	9213	14.1	113	8751	12.1	106	10140	14.1	66	42482	16.9	37	8810	12.0	99	9249	12.5	112	7528	10.5	82	5173	7.2	143	6867	9.2	95	7096	9.8	114	5848	8.1	149	94230	11.1	1262
1880	6205	8.4	104	5123	7.1	87	10949	15.2	86	11609	16.1	75	11089	15.7	101	7472	10.5	104	5969	8.6	221	6815	9.5	182	5647	7.4	131	6577	9.1	144	5729	6.5	204	6011	8.5	160	89195	9.0	1599
1881	8599	11.6	129	6064	8.3	137	6677	9.2	89	5874	8.4	108	5667	7.3	144	4771	6.6	141	5591	7.7	99	4416	6.0	127	5003	6.9	139	4235	6.2	105	3948	5.5	99	5078	7.5	145	65950	7.5	1442
1882	3376	4.5	278	6878	10.3	120	5371	7.2	145	5070	7.0	438	5296	7.0	204	5170	7.2	128	6868	9.0	152	4094	5.5	158	4192	5.8	200	3346	4.5	135	3823	5.3	119	3209	4.3	300	66603	7.6	2077
1883	6254	8.4	194	5749	8.5	127	5780	7.8	132	5628	7.8	409	5323	7.2	485	4870	6.8	154	5923	8.0	148	3106	4.2	143	3341	4.6	243	1376	1.9	272	3372	5.3	102	6313	8.5	148	57065	6.4	1742
1884	7097	9.5	102	7132	10.6	98	4983	6.7	174	4655	6.5	203	5498	7.4	190	5400	7.5	148	5648	3.5	152	3554	4.8	105	3800	5.3	221	3505	4.7	196	3930	5.5	95	4610	6.2	89	59152	6.8	1773
1885	6998	9.3	434	5090	7.5	108	5963	8.0	99	5455	7.6	189	5115	6.9	203	4944	6.9	139	5709	7.7	170	3821	5.1	99	4385	6.1	194	3062	5.3	167	5588	9.7	411	3061	4.1	119	59152	6.8	1742
1886	1345	1.9	394	2273	3.4	283	2749	3.8	204	3551	7.7	118	5032	6.7	131	3997	5.5	248	5697	7.5	213	13767	18.4	28	5353	7.1	102	1534	2.2	590	2554	3.1	298	1777	2.4	318	59993	7.0	2750
1887	521	0.7	459	2455	3.2	252	1184	2.8	315	5863	8.4	102	3985	5.4	200	3916	5.3	250	1514	2.1	549	7729	10.4	54	4150	5.5	184	2344	3.2	252	6844	9.5	82	5529	8.0	98	45734	5.3	2757
1888	4020	5.8	197	3561	5.2	271	4442	7.1	89	7712	10.7	67	4060	5.4	182	4161	5.7	202	4324	5.9	272	7940	11.0	45	2877	4.0	407	2136	2.8	260	3440	5.1	160	1219	1.7	500	49744	5.5	2352
1889	2485	3.0	280	1760	2.7	400	2424	2.9	254	3846	5.3	132	2166	2.9	293	3323	4.7	311	5227	6.8	98	5197	7.2	204	3488	4.9	284	4301	6.0	224	4590	6.1	209	5313	7.4	247	43850	5.0	2936
1890	2728	3.6	293	4521	7.0	200	4585	6.3	220	7361	10.4	151	5122	7.2	223	4979	7.0	197	5600	7.1	234	5344	7.1	190	5685	7.9	90	5807	7.8	154	3660	5.2	185	5364	7.5	231	60806	7.0	2368
1891	4791	6.4	198	5246	7.7	139	8687	14.0	74	7841	10.9	69	7631	10.3	84	7890	11.0	56	6705	9.0	90	6434	8.8	83	4752	6.6	123	4321	5.8	137	3633	5.3	244	4031	5.5	160	71875	8.2	1457
1892	5926	6.8	202	6846	10.0	120	8667	11.4	129	7815	10.2	79	6723	9.0	108	6484	9.0	115	6098	8.4	90	4957	6.6	120	5677	6.5	155	4545	6.2	129	3413	4.7	196	4599	5.9	201	69960	7.8	1644
1893	5374	7.2	195	4521	6.8	116	6566	8.9	73	7051	9.8	64	7228	10.0	26	6991	9.7	43	5780	7.8	64	4707	6.3	93	5521	7.6	70	4917	6.6	120	5076	6.4	146	4066	5.4	158	67798	7.7	4168

(La fine al prossimo numero.)

PUBBLICAZIONE DELLA SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI (SEZ. III).

ARTICOLI E MEMORIE

MODESTINO DEL GAIZO

MICHELE TROJA

e le sue esperienze sulla rigenerazione delle ossa.

(1747-1827).

1. In Italia, durante la seconda metà del secolo XVIII, giovaronsi mirabilmente del metodo sperimentale, per indagini biologiche, Lazzaro Spallanzani, Felice Fontana ed un manipolo di dotti, raccolti alcuni nell'Accademia delle scienze di Torino ed altri nell'Istituto di Bologna, del quale fu parte primissima Luigi Galvani. Prescelsero l'esperienza, come a strumento di ricerca, anche alcuni dei cultori di patologia chirurgica. Ad esempio, in Firenze, un discepolo di Angelo Nannoni, il Grima, feriva le intestina dei cani, per educarsi sul modo di cucirle con sicurezza. Ed a Pavia, dove lo Spallanzani tenne il suo insegnamento, sorse, tra il finire del decimottavo e l'inizio del decimonono secolo, Antonio Scarpa, che, sulle ossa del pulcino sperimentò la genesi del callo nelle fratture, e, sulle arterie della pecora, della vacca, del cavallo e del cane, sperimentò gli effetti della legatura, i quali dovevano dargli ragione di quanto aveva scritto G. Hunter intorno al governo degli aneurismi.

Napoli apparve in così nuovo orizzonte per opera di Michele Troja.

Questi nacque ad Andria, nelle Puglie, il 22 giugno 1747. Fu studente di medicina, dal 1765 al 1774, nelle scuole di

Napoli, nelle quali era additata, da Domenico Cotugno, l'anatomia patologica come a fondamento della clinica, ed erano in pregio gli studii di microbiologia, promossi dal P. Giovanni Della Torre, fisico e micrografo di grido (1).

Nel 1774, il Troja era inviato a Parigi, con la missione di soddisfare il desiderio di un medico napoletano, il quale, nel 1745, aveva legato parte della sua eredità, perchè, di tre in tre anni, fosse prescelto un giovane dello Studio di Napoli, e mandato a Parigi a meglio apprendere « la Notomia, il taglio della pietra, la deposizione della cateratta, e per maggiormente vantaggiarsi ed approfittarsi nella scienza chirurgica » (2).

Il Troja non ottemperò solo al mandato affidatogli. Stando a Parigi, seppe dedicarsi con tale efficacia allo studio di un alto problema di fisiopatologia sperimentale, da rendersi degno di avere uno splendido posto nella storia generale delle scienze mediche.

Il Duhamel (1739-1743) da un lato, e dall'altro l'Haller (1758-1767) avevano procurato di esaminare come si generi il callo nelle fratture. Il Duhamel ammetteva si ossificasse la lamina del periostio, o piuttosto una delle sue espansioni, o strato intermedio tra il periostio e l'osso, il quale strato gli sembrava analogo alla zona del cambio nei vegetali. L'Haller, coi suoi discepoli nella scuola di Leida, reputava, invece, vera una vecchia dottrina, la quale faceva derivare il callo da un succo osseo « un succo organico, che si effonde dalla frattura, si vascolarizza, e si cambia in cartilagine e poi in osso ». Michele Troja vide l'argomento sotto un più ampio aspetto;

(1) Il P. Giovanni Della Torre, patrizio genovese e chierico regolare somasco, fu noto in Europa come diligente osservatore del Vesuvio, e come microscopista. Possedeva microscopii e lenti di ogni maniera; fabbricava lenti e specchi, coadiuvato da uno dei suoi scolari, Antonio Barba. Nel 1760 indirizzò all'abate Nollet i suoi studi sui corpuscoli del sangue; nel 1763 pubblicò le sue *Nuove osservazioni microscopiche*.

(2) Questo benefico medico napoletano fu Luigi Tortora, che, come chirurgo, professava gli insegnamenti, dati all'inizio del seicento da C. Magati, circa la semplicità del medicare le ferite. Era la dottrina che nel secolo XVIII seguivano i chirurghi di Firenze, diretti da Angelo Nannoni.

volle studiare non solo la genesi del callo osseo, ma la genesi delle ossa, attraverso la vasta serie e le vicende delle diverse infermità che possono disfare le ossa. Si pose così dinanzi più gruppi di problemi, additandoli alle proprie ed alle altrui investigazioni. La scienza ha avuto, dal 1775 ad oggi, un numero grandissimo di lavori sul potere osteogenico; e vi ha chi ha detto che questi lavori costituiscono una catena, i cui anelli sono occupati ora da uno sperimentatore, ora da un maestro della funzione osteogenica. A me pare che quei lavori formino un'opera sola, un amplissimo libro, del quale Michele Troja scrisse l'introduzione e diè il preciso titolo « DE NOVORUM OSSIIUM, IN INTEGRIS AUT MAXIMIS, OB MORBOS, DEPERDITIONIBUS, REGENERATIONE EXPERIMENTA ». Era questo il titolo con cui a Parigi, nel 1775, Michele Troja pubblicò l'opera sua.

Il Troja tradusse il suo scritto in lingua italiana, e ne stampò il testo, in Napoli, nel 1779. Nel 1780 apparve a Strasburgo la traduzione tedesca, fatta dal Kükn, dell'opera del Troja. Nel 1814, all'opera del 1775 il Troja aggiunse un altro libro ricco di nuove esperienze, il quale, poi, fu tradotto in Germania, verso il 1828, dallo Schönberg di Erlangen. Dopo 115 anni dal 1775, il primo libro del Troja rivide la luce a Parigi; lo pubblicò (1890) in idioma francese A. Védrènes, fregiandolo di dotto commento. « Troja, scrive il Védrènes, est tout à fait digne de figurer parmi les initiateurs les plus autorisés et les plus habiles de la *méthode expérimentale*, si justement appréciée de nos jours, mais encore très peu cultivée de son temps. La *chirurgie conservatrice* lui doit aussi une grande reconnaissance. De tels hommes sont un honneur pour la science qui a profité de leurs travaux et pour le pays qui les a vu naître » (1).

(1) A. Haller disse l'opera del Troja « *eximium opus* ». Il Miescher (*De inflammatione ossium exercitatio anat. path. Berolini 1838*) diè questo giudizio sul lavoro del Troja « *Controversiae, quae de regeneratione necrosin insequente inter viros doctos fuere, si vere rem aestimamus, primum inde a Troja fleri coeptae et post eum ad recentissima usque tempora continuatae sunt* ». A parere di S. Delle Chiaje (1856) e di A. Corradi (1871), M. Troja è considerato come « inventore della necrosi artificiale, e come il primo osservatore che abbia spiato il corso della natura nel travaglio riproduttivo delle ossa . . ».

2. Della vita e delle opere del Troja io mi sono occupato dal 1891, e le mie indagini storiche ho raccolte in due memorie, le quali sono state pubblicate negli Atti della R. Accademia Medico-chirurgica di Napoli (1898-1900) (1). Ho studiato le opere del Troja sotto un duplice punto di vista, dal lato, cioè, della cultura medica napoletana del secolo XVIII, e dal lato della Storia generale della Medicina. Mi è parso che il Troja fu guidato alle sue esperienze di osteogenesi da una triplice ragione:

1.^o Dalla controversia che era sorta tra la scuola di Duhamel e quella di Haller, circa il formarsi il callo nelle fratture;

2.^o Da un gruppo di osservazioni anatomiche e di osservazioni cliniche; quelle raccolte direttamente dal Troja, queste riferite da alcuni dei chirurghi a lui contemporanei; ambo le quali testificavano casi, più o meno chiari, di rigenerazione ossea nell'uomo;

3.^o Dalle scoperte fatte da naturalisti o da fisiologi sul potersi riprodurre, dopo di essere state asportate, alcune parti degli animali.

Il Troja studiò la rigenerazione delle ossa cilindriche. Compì le sue esperienze nel 1775 specialmente sulle ossa dei colombi; nel 1814 preferì eseguire le sue ricerche sulle ossa dei mammiferi e specie su quelle dei cani.

(1) Le due memorie da me pubblicate comprendono 8 capitoli: 1. La chirurgia italiana al momento del maggior progresso dell'Accademia chirurgica di Parigi; 2. M. Troja e lo Studio di Napoli; 3. Le prime esperienze del Troja sulla rigenerazione delle ossa (1775-1779); 4. Il libro del Troja del 1814 « Osservazioni ed esperienze sulle ossa »; 5. Ulteriori ricerche del Troja; 6. Del posto che spetta al Troja per i suoi studii sulla genesi del callo nelle fratture; 7. L'uso della robbia nell'esame delle ossa, e la biochimica delle ossa studiata dal Troja; 8. Le scoperte del Troja in rapporto dell'odierna chirurgia conservatrice e restauratrice. La prima mia memoria pubblica anche un gruppo di documenti inediti. Sento il dovere di ringraziare coloro che si sono benignati di annunziare o di commentare questi miei studii; specie ringrazio l'illustre storico della medicina, Prof. G. L. Pagel, della Università di Berlino, che nel « *Janus* » (1898-1900) ha pubblicato due recensioni su queste mie indagini.

Le sue esperienze fondamentali si riducono a due tipiche: distruzione della midolla, al quale fatto segue la genesi di un osso nuovo intorno al vecchio; distruzione del periostio, col qual processo si vede nascere un osso nuovo dentro del vecchio. Egli, però, usa mezzi diversi per distruggere la midolla; ed ora si limita a distruggerla in una parte sola dell'osso, ed ora la distrugge per tutta la lunghezza di questo; e la distruzione è condotta con maggiore o minore regolarità; ed il governo dell'osso, eliminata la midolla, è fatto ora in un modo e ora in un altro; e tiene conto il Troja dell'età e dello stato dell'animale in cui l'esperienza è eseguita; ed il rigenerarsi dell'osso è sorpreso nei tempi diversi della sua formazione; e tutto questo il Troja compie e per vedere dove si formi effettivamente il nuovo osso rispetto al periostio, e per conoscere quali parti, immediatamente o mediamente, concorrono a formarlo, e, specialmente, per assicurarsi quando possa sorgere l'osso nuovo, rigoglioso e di rapida formazione, e quando invece il rigenerarsi è lento ed imperfetto, sì da rappresentare una osteogenesi non fisiologica, ma anormale.

Fu creduto essere stato il Flourens primo ad avere la rigenerazione di un osso intero cilindrico, nelle esperienze che egli fece nel 1840. Ma il Troja aveva ottenuto già la rigenerazione di un'intera tibia di colombo nel 1775, e di un'intera tibia di montone nel 1814. Di questa seconda esperienza così scrisse il Troja « Non coll'amputazione della zampa, ma per mezzo di un lungo e largo forame, fatto con una terebra nella metà della faccia interna della tibia, fu disorganizzata la midolla in cotesto animale. Mercè una tenta, che era di argento affinchè si piegasse, distrussi, dice il Troja, la midolla e da sopra, e da sotto, sino ai due estremi dell'osso ». Anche pareva essere stato primo il Flourens ad ottenere un osso nuovo, distrutto il periostio; ma in questo cimento fu preceduto anche dal Troja, che non solo ottenne (1775) il nuovo osso dentro del vecchio, ma (1814) procurò liberarlo dal vecchio involucro, e studiarne i limiti di vitalità.

3. Il genio, però, del Troja non è contento di risolvere un problema di fisiologia; l'animo di lui è di inaugurare un nuovo capitolo di terapia chirurgica delle ossa, basato sulla funzione osteogenica.

I libri del De la Motte, del Ruischio, del Duhamel, del Moreau (padre) . . . avevano insegnato al Troja casi in cui le ossa umane eransi rigenerate; ed egli stesso, nello sparo di qualche cadavere, aveva visto esempi di rigenerazione. Erano, però, casi isolati; nulla conoscevasi come questa rigenerazione potesse essere regolata; erano esempi dell'efficacia della *natura medicatrice*, innanzi alla quale il chirurgo doveva confessare la propria ignoranza. Ed il Troja è pieno del desiderio di « trovare una maniera per indagare con una lunga ed ordinata serie di esperimenti questi arcani della natura negli animali; è nella certa confidenza, che da un siffatto travaglio si possa ritrarre dei lumi utilissimi e capaci di promuovere i limiti dell'arte Cerusica ». A queste esperienze il Troja era diretto prima ancora della sua partenza da Napoli « *Resumpsi [Parisiis] experimenta, ad quae Naepoli incumbebam* ». A Parigi si rafforzò il desiderio di lui, sia per le osservazioni anatomiche da lui fatte sui cadaveri nell'anfiteatro dell'*Hôpital de la Charité*, sia per l'eco della controversia che colà ancora susurravasi nelle scuole, intorno alla formazione del callo osseo. Circa la quale genesi le nuove esperienze del Troja insegnarono che « Il periostio, e nella rigenerazione delle ossa, e nella formazione del callo nelle fratture, ne prepari la materia, senza che esso vi entri a parte con la propria sostanza delle sue lame . . . Il periostio serve solo di modulo o di forma, giammai di materia » (1).

Le osservazioni cliniche ed i reperti anatomici, e la storia della controversia tra il Duhamel e l'Haller furono, per così dire, momenti occasionali, che guidarono il Troja alla ricerca; causa efficiente furono le conquiste fisiologiche, compiute verso la seconda

(1) Nel mio lavoro le dottrine prescelte a spiegare la formazione del callo osseo, sono date in armonia alla tesi del Lambron (1842) ed alla distinzione, che, sotto l'aspetto storico, ne dà il Bruns nel suo gran trattato *Die Lehre Von Den Knochenbrüchen* (1886). Io ho proposto dividere la storia di queste dottrine in 5 periodi: 1. Il periodo congetturale; 2. Il periodo sperimentale; 3. Il periodo sperimentale-chirurgico; 4. Il periodo istologico; 5. Il periodo biologico. Prego il lettore di leggere il mio lavoro, dove è chiarito il perchè di questa classifica.

metà del secolo XVIII, sulla riproduzione di alcune parti degli animali. È il campo in cui si cimentano il Trembley, il Reaumur, il Bonnet, ed alcuni italiani, quali il Vandelli (1), il Ginani, ed il Vallisneri, sui quali tutti eccelle come duce lo Spallanzani. Le esperienze dello Spallanzani, sulla rigenerazione di alcune parti dei lombrici, delle lumache, delle salamandre e delle rane . . ., apparvero nel lavoro di lui « *Prodromo sulle riproduzioni animali* » che lo Spallanzani diresse all'abate Nollet. Il Troja intuì tutto un avvenire dell'arte medica, basato su questi fatti di riproduzione, i quali all'occhio del volgo sembravano *giuochi della natura*. Come ai giorni nostri il laboratorio chimico di Luigi Pasteur irradiò un'onda di luce che, raccolta dal maggior chirurgo del secolo, Giuseppe Lister, diè luogo ad una nuova chirurgia; così dalle modeste officine, di studii fisiologici, del Trembley, del Reaumur e specialmente dello Spallanzani partì il raggio di luce che illuminò la mente di Michele Troja, additandole un campo ubertoso per la chirurgia delle ossa. Il Lister, spesso spesso, ha confessato che egli è un discepolo dell'immortale Pasteur (2). Una confessione di tale specie faceva, nel 1776, Michele Troja, quando, onorato dall'Accademia di Francia per i suoi lavori, indicava come prima fonte delle sue ricerche le esperienze di Spallanzani. Nel

(1) Dopo la pubblicazione della mia memoria è apparso uno studio su Domenico Vandelli, sotto il rapporto dei meriti suoi come botanico. È un lavoro del Prof. P. A. Saccardo: « *Di Domenico Vandelli e della parte che ebbe lo Studio Padovano nella riforma dell'istruzione superiore del Portogallo nel settecento; Padova 1900* ». Il Prof. Saccardo addita un campo nuovo di studii, circa l'efficacia che l'Italia nostra ebbe sulla cultura delle altre nazioni.

(2) Nei primi giorni di agosto, essendosi raccolto a Parigi il XIII Congresso internazionale di Medicina, fu specialmente festeggiato Lord Lister. I discorsi di C. Richet, di Bouchard, di Guyon, di Championnière di Pinard e di Lister, detti nella « Réunion de la Conférence Scientia », hanno riconfermato i rapporti tra l'opera di Lister e quella di Pasteur. Lister ha detto « . . . Tous mes efforts . . . restaient inefficaces jusqu'à ce que Pasteur, en jetant une lumière nouvelle et puissante, a indiqué una voie possible que j'ai fait de mon mieux pour suivre ». Si cfr. la *Revue Scientifique* del 11 agosto 1900.

fatto, all'Istituto di Francia, nel secondo semestre del 1776, egli presentava un nuovo suo lavoro « *Sopra la struttura singolare della tibia e del cubito nelle Rane e nei Rospi; con alcune esperienze intorno alla rigenerazione delle zampe intiere negli animali medesimi* ». Il lavoro era principalmente diretto a dimostrare ai dotti francesi essere vera la meravigliosa potenza osteogenica che lo Spallanzani aveva scoperto nei batraci, e della quale queglino non avevano ancora visto una prova sicura.

4. Nel lungo cammino che il Troja percorse attraverso il tessuto osseo, gli venne dato scoprire fatti nuovi sulla struttura delle ossa. Disegnò la singolare struttura della tibia e del cubito nelle rane e nei rospi, ciò che era sfuggito ad altri eminenti osservatori dell'anatomia di questi animali, come lo Swammerdam ed il Roesel Von Rosenhof. Il capitolo del Troja sembra una pagina di quell'aureo libro che, sull'ipotesi darviniana, scrisse ai giorni nostri Giuseppe Bianconi (Bologna 1873) « *La teoria darviniana e la creazione detta indipendente* ». Il Bianconi esamina, in modo stupendo, la mano dell'uomo, e svolge il concetto del Cruveilhier, che cioè la mano dell'uomo è un capolavoro di meccanica, nel quale studio il Bianconi rilevasi profondo nella fisica e nell'anatomia, nonchè nella chiara interpretazione della teleologia in armonia dei precetti della Filosofia Cristiana. Al tempo del Troja si era lontano dal giorno in cui doveva proferirsi la parola *evoluzione*; egli, intanto, innanzi alla singolare struttura di quelle ossa della rana, paragonate a quelle di altri animali, compreso da meraviglia sulla teleologia organica, fa la sua eccellente professione di fede filosofica: non è *l'ignorabimus* dell'Haller, ma il conforto nell'intendere la necessità dell'organo, perfettamente adattato ai suoi bisogni: « Allorchè vogliamo (ei dice) sollevarci sino alle cause finali, cadiamo negli abissi della nostra ignoranza, e tutto è nascosto agli sguardi dell'uomo; ma quando cerchiamo gli usi delle parti, ci innalziamo all'Essere Supremo, e spesse fiate penetriamo nei suoi fini ». Il Troja fece, nel 1814, delle ricerche sull'anatomia microscopica delle ossa. Queste sue indagini prendono posto tra quei lavori che costituiscono il lungo periodo, che comincia col Malpighi, Leeuwenhoek e l'Havers, verso il finire del sec.^o XVII, percorre tutto il secolo XVIII, e termina col primo trentennio

del nostro secolo, nel quale un secondo periodo si inaugura con gli insegnamenti di G. E. Purkinje e di G. Müller. Del primo periodo fanno anche parte le osservazioni del Gagliardi, del vecchio Monrò, del Duhamel, di F. Fontana, dello Scarpa, dello Howship . . . Il Troja vide nettamente nel 1814 quegli elementi che W. Sharpey nel 1856 annunciò col nome di *perforating fibres*. Le quali fibre perforanti, o fibre dello Sharpey, esaminate di poi dal Kölliker, dal Frey, da H. Müller e da altri, vennero nel 1876 rivendicate al Troja dal Clementi, professore dell'Università di Catania. Il Troja, però, ne aveva indicato il primo scopritore: Domenico Gagliardi, medico romano, il quale col nome di *claviculi ossei* le descrisse nel 1689 nel suo libro *Anatome ossium* (1). Su queste fibre fecero indagini il Vlacovich (1860) ed il Capon (1880). Un diligente lavoro, però, di Alessandro Tafani, dell'Istituto superiore di Firenze, metteva (1885) in dubbio l'ufficio cui queste fibre parevano destinate.

Michele Troja fu nel periodo in cui la Chimica fisiologica, sorta che fu in Francia con Lavoisier, ebbe delineato il suo avvenire da Spallanzani in Italia. Non deve quindi recar meraviglia se Michele Troja dicesse qualche passo verso la biochimica delle ossa, con quei mezzi rudimentali che possedeva la scienza in quei dì (2).

5. Esaminando le opere del Troja trassi vantaggio da un geniale pensiero di A. Anagnostakis, dell'Università di Atene, il quale, nei suoi dotti lavori di storia dell'oculistica, insegnò « Ce sont les progrès contemporains de l'art qui vont me servir de guide pour l'intelligence et l'interprétation de l'antiquité » (3).

Ho, per tal ragione, accompagnato lo studio della rigenerazione delle ossa nel suo movimento storico attraverso il nostro secolo. Le grandi colonne in questo cammino sono due: una di

(1) Il Gagliardi (Roma 1689) dedicava l'opera sua al Cardinale B. Pamfilio; di essa venne fuori un'altra edizione (Leida, 1723).

(2) Si cfr. la 2^a mia memoria.

(3) Le parole dell'Anagnostakis sono riportate dal Prof. G. Albertotti in uno dei suoi bellissimi lavori storici sull'*Opera Ophthalmiatrica di Benvenuto*.

essa è rappresentata dai lavori del Flourens (1840-1847); l'altra dai lavori di B. Heine di Wurzburg (1834). Prevalse in Flourens il fisiologo; è fisio-patologo l'Heine in questo campo di esperienze. Il desiderio antico del Troja « . . . *centum spero inveniuntur pulchra auxilia pro numerosa aegritudinum ossium classe* » si compie col sorgere un'era nuova, a metà del secolo. Quest'era si inaugura con le *resezioni sottoperiostee*. La inaugura in Italia (1845-1858) Bernardino Larghi da Vercelli, modesto ma geniale chirurgo e primo autore di *operazioni sottoperiostee e sottoculari* (1). La inaugura in Germania B. Langenbeck: questi ha la virtù di diffondere, tra le scuole di Europa, e di consolidare tale maniera di operazioni (1845-1873). La inaugura in Francia Luigi Ollier, in cui, come nel Troja, è mirabile il connubio tra il patologo sperimentatore ed il chirurgo. Egli diviene l'apostolo delle resezioni sottoperiostee e di tutta una chirurgia delle ossa, conservatrice e riparatrice; il suo capolavoro è dato dalle resezioni sottoperiostee delle grandi articolazioni. Egli iniziava i suoi lavori nel 1859, e li divulgava con le due sue opere: « *Traité expérimental et clinique de la régénération des os et de la production artificielle du tissu osseux* » (1867), « *Traité des résections et des opérations conservatrices qu'on peut pratiquer sur le système osseux* » (1885) (2).

Però, l'era novella è annunciata dal Larghi con voce di letizia che ricorda il gran nome del Troja « Le esperienze dell'italico Troja sono ancora oggidì glorioso monumento a valente italiano sulle cui pedate segnarono altri celebri la loro via ».

6. Michele Troja, già discepolo della Scuola di Napoli,

(1) Si cfr. la seconda mia memoria, ed il *Giornale dell'Accademia di Medicina di Torino* (1877), dove si legge l'elogio storico del Larghi, scritto, con nobile pensiero, dal prof. Enrico Bottini.

(2) Circa l'Inghilterra, essa mantenne in onore la pratica generale delle resezioni, prima che queste fossero praticate col metodo sottoperiosteico. Eccelsero Park, i due White ed il Fergusson. Fu, inoltre, Giovanni Belchier, chirurgo inglese, che (1736) studiò il potere della robbia nel colorare le ossa, la qual cosa spinse dipoi (1739) il Duhamel ai suoi studii, ai quali partecipò anche un italiano (1745): M. Bazzani, dell'Accademia di Bologna (Cfr. il 7° capitolo del mio lavoro).

vi divenne maestro nel 1779. Gli fu affidata la nuova cattedra « per le malattie degli occhi e della vescica urinaria ». È degno di nota questo sorgere di un insegnamento speciale sulle malattie della vescica urinaria. Il Troja pubblicò un'opera in tre volumi per questo speciale compito a lui dato « *Lezioni sulle malattie della vescica urinaria e delle sue appartenenze* » (1785-1793); furono queste lezioni tradotte in tedesco a Lipsia. L'Italia così precedeva le altre nazioni. Come si sa, la Chirurgia delle vie urinarie ha oggi un posto di onore in Francia con la scuola fatta dai discepoli del Necker, ed essa stessa trasformata per opera di Felice Guyon.

Michele Troja, a partire dal 1801, promosse nel mezzogiorno d'Italia la vaccinazione. Tenne l'insegnamento fino al 1811. Morì, religiosamente, nel dì 11 Aprile 1827.

Di Michele Troja fu figliuolo Carlo. Questi, per vasta erudizione ed alto intelletto, è considerato da alcuni come uno dei maggiori storici che l'Italia ha avuto durante il secolo.

Io credo che l'opera di Michele Troja si possa riassumere così: quella che era, circa la rigenerazione dei tessuti, ricerca di Storia Naturale nelle opere dello Spallanzani, del Reaumur e del Trembley, e ricerca, oscillante tra l'embriologia e la patologia, nelle opere dell'Haller, divenne indagine, non solo di fisio-patologia, ma di terapia, nelle opere di Michele Troja. Il *provando e riprovando* fu abbracciato dal Troja con tale eccellenza di metodo che l'opera di lui sulla rigenerazione delle ossa è un monumento della cultura italiana del secolo XVIII, in quel modo come per la cultura olandese del secolo XVII è un monumento il piccolo libro di R. De Graaf sul pancreas (1). In ogni modo alla Scuola di Napoli, che Domenico Cotugno nobilitava mercè studii di anatomia generale e di anatomia patologica, Michele Troja dava addirittura l'impronta di una nuova attività, avviando quella sua scuola verso l'indirizzo, essenzialmente biologico, della medicina moderna.

Napoli.

(1) C. Bernard ha spesso messo in luce, nelle sue memorabili lezioni di fisio-patologia sperimentale, il gran pregio del trattato del De Graaf « *Tractatus anatomico-medicus de succi pancreatici natura et usu* ».

MARIO BUFFA

I RAGGI Y

SOMMARIO

Scoperta dei raggi Y e loro nomi. — Sostanze radioattive (uranio, torio, radio, polonio, attinio). — Misura del potere radioattivo. — Attività indotta. — Azione radiografica. — Azioni elettriche. — Azione di un campo magnetico sui raggi uranici. — Propagazione. — Azioni chimiche. — Azioni fisiologiche. — Azioni ottiche. — Energia dei raggi Y. — Ipotesi di Trouton.

Le forme sotto cui si estrinseca l'energia cosmica, si crederono fino a pochi anni or sono, riducibili ad un piccolo numero — la gravità, l'energia cinetica, le radiazioni termiche e luminose, l'elettricità, il magnetismo, l'affinità chimica. Ma scoperte più recenti vengono a sconvolgere il campo della fisica, presentandoci sempre nuove forme di energia, che non possono più esser costrette entro i limiti di questa classificazione scolastica. Ed infatti si scoprirono dapprima le *radiazioni catodiche*, poi i *raggi Roentgen* e finalmente i *raggi uranici* o *raggi Y*, che ci appaiono come forme assolutamente distinte dell'energia, nello stesso modo che sono forme distinte la luce, il calore, l'elettricità. Nel campo della fisica e della chimica noi vediamo in quest'istante un singolare fenomeno. Mentre tutti gli scienziati spinti da quello spirito di sintesi che è caratteristico dell'uomo, cercano di ridurre tutte le forme dell'energia ad una sola e tutte le sostanze chimiche ad un solo principio (1), si scoprono sempre nuove forme dell'energia

(1) SECCHI. — L'unità delle forze fisiche.

MARCO. — La teoria meccanica dell'elettricità.

e nuovi corpi semplici, cosicchè tanto l'unità delle forze fisiche, quanto l'unità della materia sono ancora ben lontane da una qualsiasi dimostrazione sperimentale.

I raggi Y, detti anche raggi Bequerel, o raggi uranici, furono scoperti quattro anni or sono dal fisico Bequerel (1), il noto studioso dei fenomeni della fosforescenza. Egli osservò che i sali di uranio ed i sali doppi di uranio e potassio o di uranio e sodio emettono delle radiazioni invisibili, le quali hanno come i raggi X, la proprietà di render l'aria elettricamente conduttrice, di traversare parecchi corpi opachi alla luce e di impressionare le placche fotografiche. L'emissione di questi raggi è continua, e non accenna punto a diminuire per quanto si isoli da qualsiasi fonte d'energia il corpo che li emette; essi differiscono in ciò dai raggi X e dai raggi catodici, i quali non sono che trasformazioni speciali dell'energia elettrica.

^{}
* *

Sostanze radioattive.

Sono le sostanze capaci di emettere i raggi Y. I sali di uranio furono i primi ad esser studiati sotto questo punto di vista e come risulta da esperienze recenti del Bequerel (2) nessun sale di uranio manca di radioattività. La loro energia diminuisce, ma non sparisce, se si trattano con sali di torio o con un solfato.

Il torio, (come scoprì lo Schmidt nel 1898), (3) è ancora più energico dell'uranio. La Signora Skłodowska Curie, la quale in compagnia del marito si è data con grande ardore agli studi sui raggi Y, avendo osservato che l'ossido d'uranio comunemente detto pitchblenda è più attivo dell'uranio metallico, suppose che in esso si trovassero delle impurità capaci di svolgere un'azione radioattiva notevolissima. Perciò essa prese ad analizzare la pitchblenda proveniente dai residui di fabbricazione dell'uranio di un'officina di Joachimsthal in Boemia; vi trovò composti radioattivi di bismuto e di bario, e

(1) Vedi. — Comptes rendus de l'Acc. des Sciences 1896 pag. 559.

(2) Vedi BEQUEREL. — Comptes rendus, 11 Giugno 1900.

(3) Vedi SCHMIDT. — Wiedemann Annalen 1898 pag. 141.

due sostanze, ch'ella ritenne corpi semplici e battezzò coi nomi di *radio* e di *polonio*. Il *polonio* non si potè finora ottenere solo, ma bensì associato al bismuto di cui forse non è che uno stato allotropico. Infatti i soli caratteri per cui si differenzia dal bismuto, sono il suo grado di solubilità e la proprietà radioattiva; finora non si potè ottenere allo spettroscopio alcuna riga diversa da quelle del bismuto.

Il *radio* invece è affine al bario, col quale si trova sempre associato, e da cui non si può separare che in parte, basandosi sulla differenza di solubilità dei cloruri di bario e di radio. Esso presenta 15 righe spettroscopiche distinte, il che condurrebbe a farlo ritenere un vero corpo semplice (1).

Il Sig. Debierne riprendendo le analisi della pitchblenda (2) vi ha scoperto un terzo corpo analogo al torio, 100000 volte più attivo dell'uranio, e l'ha denominato *attinio*.

Abbiamo dunque cinque corpi semplici, di cui tre nuovi, i quali presentano la proprietà di emettere continuamente energia sotto forma di raggi Y, senza che si possa indovinare d'onde essi possano trarla. Da quattro anni, dacchè le esperienze furono iniziate, non fu osservata alcuna diminuzione nel potere emissivo delle sostanze studiate, anzi in certi casi si è osservato un aumento. Infatti il Sig. Curie ha trovato che i composti di radio deposti allo stato solido aumentano lentamente di attività, tendendo verso un limite che non è ancor raggiunto un mese dopo la loro deposizione (3).

Secondo alcuni autori la radioattività di questi cinque corpi e dei loro composti potrebbe esser prodotta da un solo corpo semplice che si troverebbe in essi allo stato di impurità. Infatti il Crookes (4) trattando col carbonato d'ammonio l'ordinario uranio, e trattando il polonio con idrogeno solforato in soluzione acida, ne isolò un corpo 300 volte più attivo dell'uranio, ch'egli denomina col simbolo U R X e che potrebbe

(1) DEMARÇAY, — Comptes rendus pag. 716, anno 1899.

(2) DEBIERNE. — Comptes rendus — 1900 t. 130.

(3) CURIE. — Bulletin de la Société Française de Physique 19 Gennaio 1900.

(4) CROOKES. — Royal Society of London, 10 Maggio 1900.

essere uno stato allotropico del radio oppure un corpo semplice speciale. Il Crookes promette di eseguire ulteriori ricerche sopra tale argomento.

*
* *
*

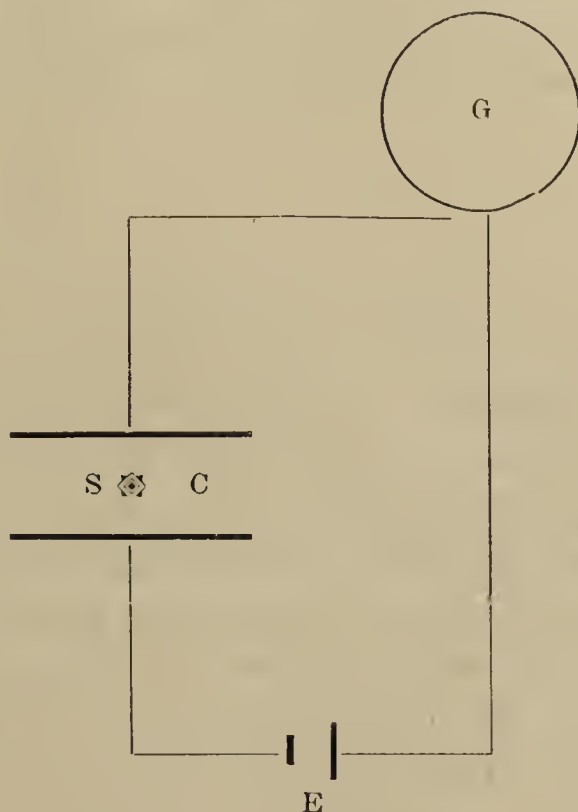
Misura del potere radioattivo.

Finora non s'è potuto avere un metodo esatto di misura del potere radioattivo; si ricorre ordinariamente ad un metodo di confronto dovuto ai coniugi Curie e che è basato sulla proprietà dei raggi Y di render l'aria conduttrice.

Si riuniscono le due armature di un condensatore piano C avente per isolante l'aria ad una sorgente di elettricità E in serie con un galvanometro G. Nelle condizioni normali nessuna corrente passa nel galvanometro, essendo il circuito interrotto dal condensatore.

Introduciamo ora tra le due armature una sostanza radioattiva S; questa emette dei raggi Y, che rendono l'aria conduttrice, permettendo così il passaggio di una corrente, che fa deviare l'ago del galvanometro.

Si possono così comparare i poteri radioattivi di due corpi, comparando le deviazioni del galvanometro; diremo che è più attivo il corpo il quale produce una maggior deviazione. Non possiamo però asserire che il potere radioattivo sia direttamente proporzionale alla deviazione, poichè ignoriamo la relazione quantitativa che collega tra loro questi fenomeni.



- G Galvanometro.
- C Condensatore.
- E Sorgente di elettricità.
- S Sostanza radioattiva.

*
* *
*

Radioattività indotta.

Qualunque corpo colpito dai raggi Y, specialmente poi se trovasi a contatto colla sostanza attiva, acquista la proprietà di emettere egli stesso dei raggi analoghi; questa *radioattività indotta* aumenta rapidamente col tempo, tendendo verso un limite. Se allora si porta via il corpo inducente, il corpo influenzato resta attivo per qualche giorno, perdendo però di giorno in giorno un poco del suo potere (1). L'immersione nell'acqua non fa sparire questa strana proprietà. Questo fenomeno ha una certa analogia colla fosforescenza, ma mentre pochi corpi soltanto possono divenire fosforescenti, qualunque corpo può divenire radioattivo per induzione.

*
* *
*

Azione radiografica.

I raggi Y, come i raggi X, permettono di ottenere delle radiografie. Si avvolga una lastra fotografica in parecchi strati di carta nera e di carta gialla; esponendola allora al sole per un'intera giornata, non si ottiene alcuna impressione, il che prova l'opacità della carta ai raggi luminosi. Se invece si colloca sopra la carta una sostanza radioattiva, la lastra è impressionata, interponendo la mano (2) tra la carta ed il corpo raggianti si può ottenere una radiografia molto più debole di quelle ottenute con i raggi X. Si comprende quale immenso vantaggio si avrebbe, se si potessero ottenere radiografie più forti, poichè (siccome il corpo radiante non perde nè in energia nè in peso) si disporrebbe di un mezzo molto economico per le ricerche chirurgiche.

(1) CURIE. — Comptes rendus, Novembre 1899.

(2) Vedi nell' *Electrical Review* del 9 Marzo 1900 le radiografie coi raggi Y di una mano e d'una scatola contenente una chiave e una moneta, comparate alle radiografie dei medesimi oggetti ottenute con i raggi X.

* * *

Azioni elettriche.

I raggi Y scaricano i corpi elettrizzati nello stesso modo dei raggi Roentgen, e (come abbiám visto) è su questo fenomeno che si basa la misura della radioattività. Il fatto si può spiegare (come pei raggi X) colla teoria della ionizzazione.

Sappiamo che una corrente d'aria ionizzata dai raggi X (*aria x-ata*) scarica i corpi elettrizzati; lo stesso fenomeno ha luogo per azione dell'aria ch'abbia lambito un corpo radioattivo (*aria y-ata*) (1).

I raggi Y agendo sopra una scintilla elettrica la modificano trasformandola in effluvio; questo fenomeno, che può esser prodotto dal radio alla distanza di un metro, non ha riscontro nelle proprietà dei raggi X.

* * *

Azione di un campo magnetico sui raggi Y.

Com'è noto le radiazioni catodiche sono deviate da un campo magnetico, mentre i raggi X non ne subiscono l'influenza.

Le ricerche di Becquerel e dei Signori Curie sopra i raggi emessi dal radio provano ch'essi sotto l'azione d'un polo magnetico si dividono in due parti, delle quali l'una è deviata dal campo, l'altra non lo è. I raggi deviabili presentano molta analogia colle radiazioni catodiche; infatti essi portano seco una carica elettrica negativa e sono deviati da un campo elettrostatico. Siccome non possiamo concepire delle cariche elettriche senza un sostegno materiale, dobbiamo ammettere che i raggi Y deviabili siano costituiti come i raggi catodici da particelle materiali che si muovono nella direzione del raggio. L'unica differenza tra i raggi Y deviabili ed i raggi catodici starebbe nella carica elettrica molto minore nei primi che nei secondi; infatti mentre basta (secondo lo Strutt) un campo di 315 gauss per inflettere i raggi catodici con raggio di un centi-

(1) BEQUEREL. — Comptes Rendus 1896 pag. 885.

metro, ne occorrono 5000 per produrre la stessa inflessione nei raggi di Bequerel.

Invece i raggi Y non deviabili (come sono tutti i raggi del polonio e parte di quelli del radio) presentano un'affinità strettissima coi raggi X, da cui però differiscono per le leggi d'assorbimento. Il fatto che non sono deviati nè da un campo magnetico, nè da un campo elettrostatico li fa supporre privi di qualsiasi carica elettrica.

* *

Propagazione.

I raggi Y si propagano in linea retta fuorchè nei campi magnetici, ove abbiamo già visto come si comportino; non si possono nè riflettere, nè rifrangere, nè polarizzare. Traversano presso a poco le medesime sostanze che sono trasparenti ai raggi X.

I raggi più deviabili sono anche i più penetranti; viceversa i raggi del polonio, che non sono deviabili, non son capaci di attraversare 4 centimetri d'aria (1). L'assorbimento dei raggi deviabili è normale, presenta cioè un coefficiente costante; invece i raggi non deviabili presentano un coefficiente d'assorbimento che cresce a misura che il raggio s'allontana dal corpo che l'emise.

Questa stranissima legge d'assorbimento ricorda il modo di comportarsi d'un corpo in moto, che perda una parte della sua forza viva per vincere la resistenza del mezzo.

* *

Azioni chimiche.

I raggi Y presentano varie proprietà chimiche:

- | | | | | | |
|---|----------------|----------------|-------------|---|--|
| A | Proprietà ana- | loghe a quelle | della luce. | { | 1° riducono i sali di argento; |
| | | | | { | 2° riducono il perossido di ferro; |
| | | | | { | 3° riducono il bicromato potassico; |
| | | | | { | 4° impressionano le lastre fotografiche ecc. |

(1) The electrician — 23 Febbraio 900.

B Proprietà particolari. {

- 1° trasformano l'ossigeno in ozono ;
- 2° colorano in violetto il vetro, la porcellana e la carta bianca ;
- 3° trasformano il platinocianuro di bario in un composto allotropico di color bruno.

La produzione d'ozono fu osservata dal Signor Demarcay (1) che aveva conservato in una fiala un sale radioattivo; aprendo la fiala riconobbe la presenza di ozono, che si svelava sia pel suo odore speciale, sia per la sua azione sulla carta ozonoscopica.

La colorazione in violetto del vetro e della porcellana è un fenomeno che s'ottiene pure coi raggi X; il Villard lo spiega come il risultato d'una ossidazione del manganese, che trovasi in questi due corpi (2).

*
* *

Azioni fisiologiche.

Il Signor Giesel ha osservato che avvicinando un pezzo di radio ad una tempia od all'occhio chiuso, si produce una sensazione luminosa, che ricorda i *fosfeni* prodotti dalla scarica elettrica.

*
* *

Azioni ottiche.

Gli stessi corpi che divengono fosforescenti o fluorescenti sotto l'azione dei raggi Roentgen, in modo speciale il *platinocianuro di bario*, presentano pure la fosforescenza o la fluorescenza sotto l'azione dei raggi Bequerel. Un miscuglio di platinocianuro di bario con una sostanza radioattiva forma quindi una sorgente luminosa, che apparentemente non riceve da alcun luogo la necessaria energia.

Viceversa i sali delle sostanze radioattive sono tutti più o meno fosforescenti sotto l'azione della luce solare. Il Signor

(1) CURIE. — Comptes rendus, pag. 823, anno 1899.

(2) VILLARD. — Comptes rendus — Dicembre 1899.

Giesel ha preparato del bromuro di radio abbastanza luminoso per permettere di leggere alla sua luce.

*
* *

Energia dei raggi Y. — Ipotesi di Trouton.

Tra le ipotesi emesse finora sulla natura di queste radiazioni la più verosimile (come abbiám visto) è quella che le considera come emissioni continue di particelle materiali cariche di elettricità. In tale ipotesi basandosi sui fenomeni di deviazione nei campi magnetici ed elettrici, il Becquerel ha calcolato qual sia il peso delle particelle emesse dal corpo radiante, quale la quantità di elettricità irradiata ed il lavoro speso (1).

Se un corpo di massa m carico della quantità di elettricità e attraversa con velocità v un campo magnetico di intensità H , la sua traiettoria si incurva con un raggio di curvatura

$$\rho = \frac{1}{H} \cdot \frac{m}{e} \cdot v$$

Becquerel trovò sperimentalmente che il prodotto $H\rho$ varia da raggio a raggio, ma per ciascuno di essi è una costante; il suo valore minimo è 360, il massimo è 2600, essendo H espresso in gauss e ρ in centimetri. Dunque il valore medio del termine $\frac{m}{e} v$ è 1500, valore analogo a quello trovato per i raggi catodici (1030 a 1273).

D'altra parte lo studio della deviazione in un campo elettrostatico permette di determinare la velocità media dei raggi Y, che è $v = 1,5 \times 10^{10}$ (2);

(1) Vedi BEQUEREL. — Comptes rendus, 12 Febbraio 1900. In tale calcolo s'infiltrarono alcuni errori numerici che vennero rilevati dal Bary nel Numero d'Aprile 1900 della Revue de Physique et de Chimie.

(2) Notisi che la velocità della luce è 3×10^{10} e quella dei raggi catodici è in media $0,75 \times 10^{10}$.

onde deducesi

$$\frac{m}{e} = 10^{-7}$$

D'altra parte i Sig. Curie misurando la quantità d'elettricità emessa da 1 cm² di composto radifero avente lo spessore di 2 mm. trovarono 4×10^{-12} unità c. g. s. al 1". Quindi se N è il numero di particelle emesse in 1" avremo $N e = 4 \times 10^{-12}$. La forza viva delle particelle proiettate in 1" vale

$$\begin{aligned} w &= \frac{1}{2} N m v^2 \\ &= \frac{1}{2} (N e) \frac{m}{e} \cdot v^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-12} \times 10^{-7} \times 1.5^2 \times 10^{20} \\ &= 4.5 \text{ unità C G S. (erg)} \end{aligned}$$

Dunque l'energia irradiata è estremamente piccola. Si può calcolare in modo analogo la quantità di materia proiettata dal corpo. Infatti noi abbiamo trovato

$$N e = 4 \times 10^{-12}$$

e

$$\frac{m}{e} = 10^{-7}$$

Moltiplicando tra loro queste due equazioni trovo

$$N m = 4 \times 10^{-19} \text{ grammi.}$$

In un anno il corpo emetterebbe

$$365 \times 24 \times 3600 \times 4 \times 10^{-19} = 126 \times 10^{-13}$$

ed in un miliardo di anni (10^9 anni) emetterebbe 126×10^{-4} grammi cioè poco più di un centigrammo. Questo calcolo è naturalmente molto grossolano; esso però ci dà una spiegazione del fatto che finora non si è riusciti a riconoscere alcuna variazione di peso nei corpi radioattivi.

Resta però sempre il problema dell'origine di quell'energia che è irradiata dai corpi attivi. Sembra ormai dimostrato che essi non derivano la loro energia nè dalla irradiazione solare, nè da altre radiazioni note. Infatti nè la luce, nè il calore, nè i raggi catodici, nè i raggi X, agendo su questi corpi ne modificano in un modo qualsiasi l'attività.

Il Signor Trouton per vincere questa difficoltà suppone che i corpi radioattivi (uranio, torio, radio, polonio ed attinio) non emettano, come ordinariamente si ritiene, delle particelle elettrizzate, ma semplicemente delle linee di forza analoghe a quelle emesse dai magneti e dai corpi elettrizzati in equilibrio. L'energia non risiederebbe nella sostanza radioattiva, ma invece in quei corpi stessi nei quali si producono i fenomeni di fosforescenza, di fluorescenza, di ionizzazione, di trasformazione chimica, nello stesso modo in cui, quando un magnete produce lo spostamento di un circuito elettrico, l'energia necessaria è fornita non già dal magnete, ma dal circuito che ne subisce l'azione (1).

Tale ipotesi è ancora ben lungi dall'esser dimostrata, ma ha il vantaggio d'essere la sola spiegazione finora proposta, la quale non urti col principio della conservazione dell'energia.

(1) TROUTON. — *Nature* 1900 pag. 443.

I SOFFIONI DI TOSCANA E L'ACIDO BORICO

I.^o

Chi, prendendo la linea ferroviaria di Pisa-Grosseto, discende a Cecina, in quella desolata regione, che è la Maremma Toscana, e volge verso i colli che dominano l'alta valle di Cecina e la valle della Cornia, ammira una regione delle più rinomate nel mondo per lo spettacolo di fenomeni naturali ch'essa presenta. Sulle eminenze e nelle valli, dalle rupi come dal piano, dal suolo asciutto come dai fossati, si sprigiona un vapore denso e cocente. Quà esso prorompe da aridi crepacci, come da caldaia, e sibila e sbuffa con una tensione di due a tre atmosfere, e una temperatura di 120 centigradi; là esso gorgoglia in certi fossati, o cavità circolari, quali fatti da natura, quali dall'arte, talora con strepito, talora con gesti tumultuosi, che fanno sovvenire il fenomeno dei *geysers*. A seconda che si tratti di solo vapore o fumo denso, sibilante o no, energico o debole, oppure si tratti di recipienti acquei per cui passa quel vapore, abbiamo le denominazioni varie di *soffioni*, di *fumacchi*, e di *lagoni*. Il fenomeno però, sebbene si presenti sotto vario aspetto, è sempre identico e procede dalle medesime cause. Tale spettacolo ammirasi pure sulla via da Volterra a Massa marittima; ma la sua sede principale è nella regione che abbiamo descritta, e che si estende per 33 miglia geografiche.

Intorno a questi fenomeni dobbiamo notare alcune circostanze caratteristiche. La 1^a è quella che riguarda la sensibilità atmosferica dei soffioni. Essi infatti sono assai sensibili alle vicende atmosferiche. All'aria serena sfumano taciti in sottili colonne; invece se il tempo volge alla pioggia, sibilano, ribollono e mandano una densa nebbia all'intorno. Inoltre i

soffioni diventano più attivi quando il barometro è basso ed il tempo è piovoso.

La 2^a proprietà dei soffioni è la loro *migrazione* da luogo a luogo, durando relativamente poco in un medesimo posto. Or questa migrazione ha una legge assai curiosa ma costante. È da sapere infatti che i soffioni sono divisi in gruppi, che salgono a otto nella regione Maremmana; ora i diversi gruppi sono, quasi senza eccezione, binati: si corrispondono, cioè, a due a due, l'uno su di un versante, l'altro sul versante opposto di una stessa eminenza. Così l'uno rimpetto all'altro stanno i gruppi di Monte Cerboli e Castelnuovo, di Sasso e di Monterotondo, e i due del lago sulfureo. Lo spostamento, dice lo Stoppani, ossia la migrazione di due gruppi, succede in senso opposto rispettivamente per ciascuno: voglio dire che i due gruppi, divisi da una eminenza, tendono ad avvicinarsi, movendosi incontro a vicenda, salendo quindi da valle a monte. Talvolta s'avvicinano fra loro in numero di due o tre, finchè se ne forma uno solo. Certi soffioni si videro, senza cangiar luogo, lentamente scemare di volume e di forza, per poi dileguarsi affatto; mentre in pari tempo altri, lontani alquanto, crescevano a vista d'occhio.

Nè meno curiosa è la comparsa d'un nuovo soffione, fenomeno cui l'uomo assiste non di rado; essa è preceduta, di solito, e annunciata da rombi sotterranei e piccoli terremoti. Nel punto in cui i vapori stanno per iscaturre dal suolo, questo si riscalda, si tumefa, si screpola, ricoprendosi quà e là di efflorescenze saline.

Or qual'è la ragione del singolare fenomeno migrativo dei soffioni? Lo Stoppani così la spiega: « I Soffioni, come i Vulcani e le Salse, non segnano già degli orifizî isolati, ma lunghe spaccature, tanto è vero che si corrispondono sulla stessa linea tanto sopra un defludio, quanto sull'altro della stessa pendice. Il manifestarsi poi su questo o su quell'altro punto, il mutare di posto in un senso o nell'altro lungo la spaccatura, può dipendere da molte circostanze. Per dirne una, il vapore dei soffioni contiene, oltre all'acido borico, altre materie fisse: per es. solfati di ammoniaca, ferro, manganese, magnesia, soda. Quelle materie, raffreddandosi il vapore, si dispongono in cri-

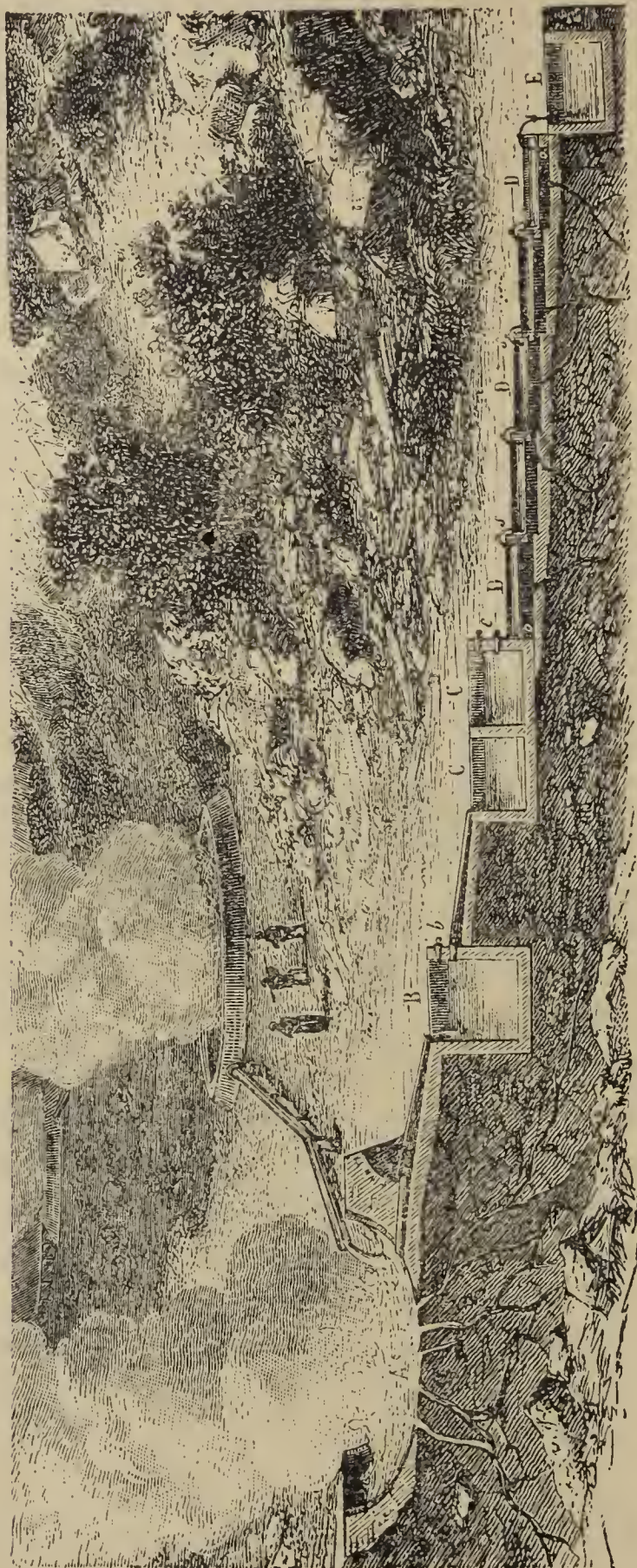
stalli, i quali intasano i condotti sotterranei, fino al punto di ostruirli interamente.... Nulla di più naturale che un soffione si chiuda così da se stesso in casa, dove, non trovando più sfogo, si condensa, acquista una tensione sempre crescente, finchè, radunate tutte le forze di cui è capace, romperà in qualche punto il suo carcere, e riapparirà alla superficie.... La tendenza poi ad ascendere piuttosto che a discendere, parmi che trovi una ragione più che sufficiente nel fatto, che il suolo è sempre in genere più libero, più sgombero alla superficie sulle vette e sui fianchi dei monti che nel piano o in fondo alla valle. Non è forse vero che le acque pluviali lavorano continuamente a portar giù dall'alto una quantità di materiale, spogliandone i fianchi delle montagne, e accumulandolo sui piani e nelle valli, che talvolta restan sepolti sotto un'alta congerie di sabbia, di ghiaia e di ciottoli? Il nuovo soffione adunque troverà sempre più facile far capolino piuttosto a monte che al piano, là dove il suolo si assottiglia piuttosto che dove s'ingrossa. (Prime Letture; ann. 1877; pag. 176) »

3^a proprietà da osservarsi nei soffioni, è che ciascun di essi, anzi i distretti stessi boraciferi, sono soggetti a notevoli cambiamenti nel grado di loro attività, e ad una vera intermittenza, quale è quella cui vanno soggetti anche i vulcani e altre manifestazioni vulcaniche. Il Mercalli riporta molti fatti in proposito; così narra, per es. che nelle vicinanze del Lago Solfureo, nel 1864, un'area di circa 47 metri si abbassò notevolmente, come per vuoto formatosi in una parte più o meno profonda del suolo sottostante. La causa probabile di questi grandi mutamenti od intermittenze, cui va soggetto un intero distretto boracifero, pare sia dovuta ai *terremoti*, i quali, modificando o temporaneamente o stabilmente le fratture della crosta terrestre, influiscono necessariamente in tutti quei fenomeni endogeni, che da esse dipendono.

Sopra questi fenomeni, detti *soffioni* o *lagoni*, ultimo residuo di un'antica attività vulcanica, i naturalisti intrapresero moltissimi studii, a cominciare dal celebre *Stenone* (1), che

(1) Danese di origine (1669), passò molti anni in Italia e studiò il suolo toscano. Morì vicario apostolico nella Svezia. Il Congresso geologico internazionale di Bologna fece di Stenone i più alti elogi.

primo rivelò le ricchezze minerali del sottosuolo Toscano, fino al chiaro De Stefani, che recentemente ne scrisse una dotta



Estrazione e concentrazione dell'acido borico dei soffioni (Toscana).

A, lagone; B, C, C, bacini in cui l'acqua lascia deporre le materie terrose; D, D, D, caldaie di piombo riscaldate anche da soffioni, per concentrare la soluzione d'acido borico (sostituite per lo più oggi da lunghissime lastre di piombo scanalate); E, bacino per ricevere la soluzione concentrata.

Cliché dal testo di Chimica di C. S. G. — Roma, 1900, pag. 144.

Memoria. Tutti i trattatisti di geologia o fisica terrestre ne discorrono; in particolare ne parlarono lo *Jervis* (1), il *Meneghini* (2), il *Mercalli* (3), oltre il citato *De Stefani* (4). Pei nostri antenati i soffioni erano argomento di superstizioso terrore. La stessa regione dei soffioni, sebbene ancor oggi non sia gran fatto ridente, era maggiormente in passato segnalata da un'impronta tutta propria di squallore e di tristezza. Collinette bigie, sterili, nude, rotte quà e là da scoscese rupi serpentinosi e da villaggi, annidati sul dosso delle alture per sottrarsi alla malaria regnante nelle vallate. Ancor oggi per certo, se ci avviciniamo ai soffioni, troviamo, dirò colle parole dell'Issel, un suolo di color ferrigno, giallo o biancastro, come fosse arso o calcinato e, in qualche punto, a tali segni d'ustione si aggiunge la temperatura elevata e lo sviluppo di fumi solforosi. L'aggirarsi su quei terreni, minati dai vapori sotterranei, non è senza pericolo pel viandante inesperto; perciocchè un passo imprudente basta, smuovendo una zolla, ad aprir nuovo sfogo ai vapori, a far scaturire polle bollenti o a provocare piccole frane.

Ma, oggigiorno, proprio là dove più abbondano le emanazioni mefitiche, dove più spessi e con maggior frastuono erompono i vapori, là si ammirano sontuosi edifizi, là un'operosa popolazione si agglomera, come sciame di api attorno ad un alveare. La ragione di questo cambiamento sta in quell'*auri sacra fames* del poeta latino; sta in questo, cioè, che da quel terreno si esporta un importantissimo minerale, che ottenuto in soluzione nell'acqua dei lagoni, vien concentrato per mezzo di ingegnose industrie e si raccoglie poscia allo stato solido, formando una delle maggiori risorse del commercio mondiale. Questo minerale dicesi *borace* o *sassolino*, di cui si fa un uso notevole e importantissimo nella metallurgia, nella ceramica, nella medicina e in altre arti.

(1) *I tesori sotterranei d'Italia*, p. II; pag. 432.

(2) *Sulla produzione dell'acido borico*, 1867. Di questa Memoria servissi lo Stoppani nel suo *Corso di Geologia*, I, pag. 418 e segg.

(3) *Geologia d'Italia*, pag. 206 e segg. Il *Mercalli* e il *Meneghini* danno una ricca e completa bibliografia in questa materia.

(4) DE STEFANI CARLO. — *I soffioni boraciferi della Toscana* (Memorie della Società Geogr. Italiana, Vol. VII. 1896, e Vol. IX, 1899).

La prima scoperta dell'acido borico, tra i varii corpi che emanavano dai soffioni, data dal 1777. Uberto Hoefer, chimico al servizio del granduca Pietro Leopoldo, lo riscontrò quell'anno nel lagone di Cerchiaio, a Monte Rotondo; poco dopo, l'anatomico Mascagni ne riconobbe la presenza in quelli di Monte Cerboli e di Castelnuovo. Ma da tale scoperta non si cavò profitto che molti anni dopo, cioè, a quanto pare, circa il 1815, quando una società francese diede impulso all'industria boracifera su vasta scala, nei comuni di Monte Cerboli, Serrazzano, Lustignano e Monte Rotondo. In quei primordi usavasi questo metodo: si facevan passare le acque dei lagoni in grandi caldaie di piombo, scaldate a legna e quivi concentrandosi il liquido sino a saturazione, rimaneva libero il borace. Ma questo metodo, se era assai semplice, era però molto dispendioso per ragione del combustibile, che occorreva. Quindi la nuova industria sarebbe stata destinata a perire, se il conte Francesco Larderel, succeduto il 1826 alla prima società nel possesso dei lagoni e degli stabilimenti boraciferi, non avesse introdotto un nuovo sistema di lavorazione, più economico e produttivo. Descriviamolo brevemente.

Sul pendio delle colline, i *soffioni* producono stagni di fango, confusa miscela di varii corpi gassosi e solidi (1): si sca-

(1) L'acido solfidrico, decomponendosi sotto l'influenza dell'aria e dell'acqua, abbandona il solfo che si dispone in cristalli sulle pareti delle fessure lasciando un passaggio ai vapori, i quali impregnano il terreno e vi si condensano. Essi formano così specie di pantani, trasformati poi in bacini ripieni d'acqua; i vapori, che salgono dal fondo, traversandola cedono ad essa l'acido borico. Le analisi dei soffioni, eseguite dal Prof. Bechi, mostrano ch'esse contengono:

I. In 100 parti di gas:

Gas acido carbonico (CO_2)	. . . . .	87.7
Idrogeno solforato (H_2S})	. . . . .	1.3
Idrogeno libero	. . . . .	2.2
Idrogeno carburato (CH_4)	. . . . .	2.0
Azoto	. . . . .	6.8

vano bacini che si rinforzano con muratura intonacata di argilla; dal fondo di quei bacini escono i getti di vapore, che, condensandosi, finiscono col riempirli di un liquido che trattiene l'acido borico; ognuno di quei bacini, disposti a scaglioni, versa il liquido, che vi si è raccolto, in quello che trovasi immediatamente al di sotto. Così dopo che l'acqua è passata, mediante tubi, per varii *lagoni di ripresa*, rimanendovi 24 ore, dai *lagoni* passa il liquido in una *vasca di chiarificazione*; e da questa in un sistema di caldaie di piombo, disposte a gradinata. *Queste caldaie sono riscaldate dai vapori che escono dai soffioni sterili* (cioè poveri di acido borico) *e che, circolando in canaletti sotto le caldaie, sostituiscono il combustibile in tutto il corso di questa fabbricazione.* Il soggiorno in ogni caldaia è di 24 ore; ed i liquidi passano così successivamente dalla più alta nella più bassa, da dove, giunti al grado voluto di concentrazione, si fanno colare nei *cristallizzatoi*, ossia piccoli tini di legno, in cui, mano mano che si raffredda il liquido, cristallizza il *sassolino*. L'acido cristallizzato è posto in ceste per lasciarlo sgocciolare (*sgocciolatoi*), poi sul piano di una stufa (*asciugatoio*); al disotto di questo piano, si fanno circolare per appositi canali i vapori di altri *soffioni*, il cui calore basta per asciugare l'acido. L'acqua madre viene rimessa nella prima caldaia di condensazione (1).

II. In 5000 parti di materie fisse.

Acido borico	230
Materia organica	320
Solfato d' ammoniaca	1500
Solfato di ferro e manganese	750
Solfato di magnesia	1700
Solfato di soda	500

Dai soffioni si estraggono quindi anche zolfo, gesso e selce libera. Il gesso (*solfuro di calce*) è prodotto dalla reazione dell'idrogeno solforato sulle rocce calcari; esso dà poi origine al celebre *alabastro di Volterra*. La cosiddetta materia organica non rappresenta probabilmente che degli idrocarburi fissi, ossia del petrolio. Le sostanze bituminose si appalesano infatti all'odorato: anzi il petrolio fu visto natante sui lagoni di Larderello. L'acido borico alla sua volta si trova nei petroli dei Carpazi.

(1) Tutto l'insieme di questi bacini e caldaie chiamasi *batteria*, la quale può essere a vario numero di piani.

Ognuno può comprendere come con questo metodo, applicato alle officine già esistenti e ad altre nuovamente edificate, il fortunato inventore, conte Franc. Larderel, guadagnasse, in breve volgere di anni, ricchezze e fama. Gli eredi del Larderel hanno ora in appannaggio quasi esclusivo l'industria boracifera. Nel 1896, secondo il computo del ch. De-Stefani, la Ditta Larderel e C. possedeva Stabilimenti e batterie a *Larderello* (già Montecerboli) con 392 persone tra uomini e donne; a Serrazzano, con 58 persone; a Castelnuovo con 93 persone; a Sasso con 131 operai; a Monterotondo, con 40 persone; al lago di Monterotondo, con 76 persone; a Lustignano, con 25 persone (1).

Non è soltanto, però, la ditta Larderel che coltiva in Toscana l'industria boracifera. Il *Durval*, dal fatto osservato nel Volterrano e nel Grossetano di soffioni scomparsi e d'altri nati, fu condotto a procacciare nuovi sfiatatoi ai vapori sotterranei, e quindi nuove sorgenti di *sassolino*, mediante fori artesiani (2). La prova tentata presso il Lago di Monterotondo (lago circolare, senza emissarii, prodotto per abbassamento del suolo), con fori di 15 a 20 centim. di diametro, a profondità non maggiore di 150 metri, riuscì a meraviglia, e permise d'avvantaggiare di molto le condizioni d'una fabbrica d'acido borico, fondata presso il lago mentovato, nel 1840; essa ha ora 24 caldaie e 40 operai. — Sonvi pure a *Castelnuovo* due altri Stabilimenti; uno della ditta *Fossi*, fondato nel 1875; l'altro della *Société anonyme générale des Borax* di Bruxelles, fondato nel 1890. — Fra il *Sasso* e *Monterotondo*, i cui soffioni sono, come vedremo, in relazione fra loro, la Ditta *Fossi* possiede 37 caldaie con 90 operai. Infine, a *Travale*, vi è un piccolo stabilimento di proprietà *Coppi-Toscanelli*, con 4 o 5 operai.

(1) La ditta Larderel è degna delle più ampie lodi, non solo pel vantaggio che reca all'industria nazionale, ma anche per la cura con cui tratta i suoi operai, sia dal lato del salario, sia dal lato delle abitazioni, pensioni, medicinali, scuole, servizio religioso e altre istituzioni di patrocinio e di beneficenza. Sono esempi, che se dovunque fossero imitati, la questione sociale troverebbe più facile soluzione.

(2) Al primo aprirsi d'un soffione tanto naturale quanto artificiale il vapore esce con tanta violenza da lanciare a grande altezza sassi, sabbia o qualunque altra materia solida, che si opponga alla sua uscita.

Ora che abbiamo narrato l'origine dell'industria boracifera e accennate le varie ditte che ne sono in possesso nella Toscana, volgiamo a discorrere brevemente dell'acido borico sotto l'aspetto scientifico, per descriverne poi i varii usi, la produzione e le sue circostanze economiche.

II.

E innanzi tutto, cos'è l'*acido borico*?

L'acido borico è una combinazione del Boro con l'ossigeno. La sua formola chimica è $\text{BoO}^3, 3\text{HO}$; il peso specifico è 34,9; la sua densità, se cristallizzato è di 1,48; se fuso, di 1,83. — Il *Boro* è un corpo semplice, scoperto nel 1808 da Gay Lussac (1778-1850) e Thenard in Francia, ma studiato completamente da Davy (1778-1829). Esso non si trova mai allo stato libero in natura; ma entra, come elemento trivalente, in varii composti, quali l'acido borico, il solfuro di boro; nei minerali, ora entra come elemento accessorio (Tormalina, Datolite, Axinite, Botriolite), ora come parte principale (Boracite, Borace, Boronatrocalcite).

Di tutti questi minerali, o composti di boro, non hanno vero uso pratico che l'*acido borico* e il *borace*, ossia borato di soda, i quali si possono anche sostituire l'uno l'altro.

L'*acido borico* non si trova *libero* che nelle Fumarole o Soffioni del cratere di Vulcano, nelle solfatare di Pozzuoli e specialmente in quelle della Toscana. Si presenta sotto forma di lamelle brillanti, contenenti 45,6 per 100 d'acqua.

Non credasi però che il vapore dei soffioni toscani contenga soltanto *acido borico*. Esso vi è misto a varii elementi, quali sono: acido carbonico, acido solfidrico, solfati di ammoniaca, di magnesia, di ferro, di sodio, di calce, di potassa. L'acido borico vi è unito in piccola quantità, giacchè il *sassolino* non rappresenta che il 4 o 5 % delle materie fisse portate alla luce del vapor acqueo; eppure è da esso, isolato nella maniera or ora descritta, che ricavansi immensi vantaggi.

La massima parte dell'acido borico serve per la fabbricazione del *Borace* o *borato di soda*. La ditta Larderel, scrive il De Stefani, aveva già fatto tentativi di fabbricare il Borace; ma la

fabbricazione fu introdotta solo nel 1888 allo scopo di sostenere i prezzi. Il metodo per fare il Borace è quello per la prima volta applicato in Francia da Cartier e Payen, e consiste nella neutralizzazione dell'acido sciolto in acqua ad alta temperatura, mediante il carbonato di sodio, e, a Larderello, colla soda di Solvay, in tini nei quali si lascia circa 12 ore; nel conseguente imbiancamento del Borace, che è nero per le impurità dell'acido e della soda e per solfati e ossidi di ferro; e nella cristallizzazione del Borace imbiancato, ottenuta lentamente in 5 a 14 giorni, secondo la temperatura esterna, per modo che si possono mettere in commercio cristalli grezzi. A Larderello il Borace rimasto in cristalli più minuti ed in frantumi viene macinato col motore che serve pure a far macinare l'Acido Borico. Chilogrammi 1200 di Acido Borico richiedono chilogr. 1300 di Carbonato di Sodio.

In Inghilterra si ottiene il Borace per via secca fondendo insieme una parte in peso di Acido Borico di Toscana e metà di soda calcinata, lasciando poi raffreddare lentamente il tutto, sciogliendo in acqua e cristallizzando. Una certa quantità di ossido di ferro, che rimane nei cristalli, viene eliminata con l'aiuto del solfato calcico. Altri metodi si usano altrove, ma sono meno efficaci.

Qui vorremmo descrivere i molteplici vantaggi recati dall'industria borifera e boracifera. Ma, prima di procedere a questo punto, ci è duopo toccare una questione tuttora assai dibattuta fra i geologi.

III.

Donde venga l'acido borico, sparso nell'acqua dei soffioni?

Abbiamo parecchie sentenze:

1.° L'una attribuiva l'emissione dell'acido borico all'azione esercitata dal vapor acqueo sopra ammassi di solfuro di boro, o azoturo di boro, raccolti nelle cavità sotterranee. Ma questa sentenza era più fantastica che reale, poichè gli accennati composti non sono che prodotti di gabinetto.

2.° Un'altra sentenza è quella di Dieulafait, così ripor-

tata dall'Issel (1): « Dieulafait nota che l'acido borico è uno degli elementi costanti delle acque marine; tutte le acque madri delle saline, egli dice, ne contengono una certa quantità, e, quando sono evaporate, il sassolino si concentra cogli ultimi sali che passano allo stato solido, vale a dire coi sali deliquescenti. La proporzione del boro che si concentra nelle acque madri del Mediterraneo, senza tener conto della piccola porzione che precipita da principio, sarebbe almeno di due decigrammi per metro cubo. La medesima associazione tra l'acido e i sali deliquescenti si deve anche incontrare naturalmente nelle miniere di salgemma, e si verifica infatti a cagion d'esempio, in quella celebratissima di Stassfurth.

Ciò premesso, *Dieulafait* ammette che, in ogni suo giacimento, l'acido borico sia un prodotto per così dire sedimentare, acqueo, e rappresenti un residuo di bacini marini più o meno antichi. Quanto a quello recato all'esterno dai soffioni, ripeterebbe la sua origine dalla stessa fonte. Il cloruro di magnesio e il borato di magnesio depositati in seno ad antichi giacimenti saliferi, scomposti da vapori sotterranei, avrebbero dato origine ad acido cloridrico e ad acido borico.

In conclusione, scrive l'autore precitato, l'acido borico e le sostanze che lo accompagnano in Toscana e nei giacimenti analoghi, sono (ad eccezione dell'anidride carbonica) prodotti esclusivamente sedimentari, il cui modo di formazione ci è rivelato dallo studio delle acque madri delle saline. Convien dunque d'ora in poi, respingere in modo assoluto ogni ipotesi di eruzione, di reazione violenta, esercitata sopra sostanze rare o di composizione eccezionale; in una parola, tutto ciò che in qualunque modo si connetta ai fenomeni vulcanici ».

A quest'ipotesi del *Dieulafait* s'avvicina quella del *Bischof*, che fa pure derivare l'acido borico dalla decomposizione dei borati di magnesio; ma, se il primo ritiene sufficiente a quest'uopo il vapor acqueo, tutt'al più coadiuvato dall'anidride carbonica, l'altro invece suppone l'intervento dell'acido cloridrico prodotto dalla decomposizione del cloruro di magnesio in contatto del vapor d'acqua, acido che metterebbe in libertà il sas-

(1) Compendio di Geologia I°, pag. 259 e segg.

solino dalla boracite. D'Achiardi accetta l'ipotesi del Dieulafait con la variante del Bischof.

3.° Ma altri geologi, come il Savi e il Meneghini, opposero a quelle ipotesi il fatto che, nell'Italia, le formazioni salifere si riferiscono per la maggior parte al miocene superiore. Ora i soffioni Volterrani erompono da rocce ascritte alla serie eocenica ed in parte anche alla cretacea; che se quelli di Serazzano e di Lustignano scaturiscono da depositi miocenici, questi non sono però gessosi nè saliferi.

Inoltre il Dieulafait con altri geologi, per eliminare l'idea d'un origine vulcanica dai soffioni boraciferi, sostengono che la reazione, in virtù della quale si produce il sassolino, si eserciti a non grande profondità. Ora l'Issel giustamente avverte che, sebbene le trivellazioni eseguite nella regione boracifera trovino la temperatura dell'acqua bollente assai vicino alla superficie, questo però non dimostra che la sorgente iniziale calorifera sia a piccola profondità; poichè quella temperatura è dovuta ai vapori caldissimi, che, spinti da ignote profondità per forza di pressione, serpeggiano nel sottosuolo ed erompono ove si apra loro una via di comunicazione, naturale o artificiale, coll'esterno.

Ora donde mai si può dedurre l'origine di questi vapori e dell'alta temperatura di cui sono forniti? I vapori acquei si può ammettere benissimo che provengano da filtrazioni di acque superficiali, le quali, giunte ad una profondità dove regna una temperie superiore all'ebollizione, producono i vapori che si sviluppano nei soffioni. A quanto sembra, dice l'Issel, questi vapori si raccolgono in una falda sotterranea permeabile (falda paragonabile ad uno strato acquifero), limitata da formazioni impermeabili; e da questa giungono all'esterno per mezzo di meati naturali o di fori artificialmente praticati. Tale è l'origine dei vapori.

Che se cerchiamo l'origine dell'*alta loro temperatura*, questa non può trovarsi che nel focolare igneo centrale, nucleo dell'antica nebulosa; è la stessa origine dei vulcani e delle altre manifestazioni vulcaniche secondarie. E infatti qual'altra causa potrebbe addursi di una temperatura di 100 a 120 gradi, qual'è quella dei getti di vapore nei soffioni, misurata presso il loro orifizio?

Resta adunque provato che non è estranea ai soffioni l'azione vulcanica, come voleva il Dieulafait; ma che anzi tanto i soffioni quanto i vulcani hanno remotamente la stessa origine comune.

Ma se tale è la spiegazione dei vapori che trascinano seco nei soffioni l'acido borico e della loro temperatura, rimane ancora a provarsi donde venga il minerale stesso, che forma la ricchezza del sottosuolo toscano?

Poste da parte le altre opinioni, noi riteniamo con un illustre chimico, il Bechi, che *tanto l'acido borico quanto gli altri composti, eruttati dai soffioni, risultano dalla reazione dei vapori sulle rocce serpentinosi circostanti*. Quest'opinione trova nei fatti un appoggio validissimo. *a)* Nella Maremma Toscana, massime lungo la catena di colline parallelamente alla quale sono disposti i soffioni, abbondano le rocce serpentinosi (1). Ora il Bechi prese da diversi punti frammenti di serpentina, e in tutti trovò boro, allo stato di borosilicato di magnesio ed in proporzione non lieve (2). Sotto l'influenza pertanto dei vapori caldissimi si avrebbero da quelle rocce non solo l'acido borico, ma anche gli altri materiali, che abbondano nei soffioni; i minerali sulfurei, specialmente le piriti di ferro e di rame, somministrerebbero l'acido solfidrico; una materia azotata, copiosa in quelle rocce, fornirebbe azoto, idrogeno, metano, ammoniaca. *b)* L'esperienza confermò la teoria di Bechi. Egli prese di quella serpentina e ne riempì un tubo di ferro di giusta misura; indi lo riscaldò a circa 300°, mentre per un'estremità vi entrava un getto di vapor d'acqua, che usciva dall'altra, attraversando poi l'acqua d'una vaschetta per via d'un lungo tubo. In breve, egli compose artificialmente un piccolo soffione col suo lagone. Il vapore gorgogliava nell'acqua della vasca e l'agitava con violenza, ed intanto questa si faceva bianchiccia per solfo sospeso, e si sviluppavano gas sulfurei; solfo e vapori derivanti evidentemente dalla scomposizione di piriti di ferro e di rame, sparse nella

(1) La serpentina è silicato di magnesio idrato, nel quale una parte del magnesio è sostituita da ferro.

(2) Un chilogr. di serpentina contiene, egli dice, più boro di 10,000 Kgr. d'acqua marina.

roccia, ma non visibili ad occhio nudo. Seguitando l'esperienza per diversi giorni, continuò a venir fuori acido solfidrico con un po' d'acido borico. Dopo 36 ore, evaporata l'acqua della vaschetta, si ottenne un residuo costituito principalmente di acido borico, colla sua materia organica, il suo sale ammoniacale, ecc. (1).

La teoria del Bechi intorno all'origine dell'acido borico nei soffioni di Toscana sembra la più probabile perchè più conforme ai fatti.

Dicemmo a ragion veduta: *nei soffioni di Toscana*; poichè non è forse egualmente probabile la stessa teoria, se la applichiamo agli altri soffioni, o altre sorgenti di borace, che trovansi sparse pel globo. Il borace infatti si trova in masse cristalline nel Perù e nella Bolivia, in masse immense nel lago Clear in California e nel lago della Piramide nel Nevada, inoltre nei laghi dell'Asia Centrale e nell'isola di Ceylan: il borace di queste regioni vien posto in commercio come *borace greggio tinckal*.

Questa è la principale e più comune origine del *Borace*. Ma non mancano altre. Vien difatti pure estratto il borace dalla *boracite* o borato di magnesio che rinviensi non di rado a Stassfurt presso Lunebourg, a Segeberg (2). Ora in alcune di queste sorgenti di borace, esso può aver avuto origine da sedimenti marini, come al Perù, nella Bolivia, negli Stati Uniti, a Stassfurt; in altri punti invece, come allo Stagno boracifero di Searles nella contea di S. Bernardino in California (3), ha provenienza indubbiamente vulcanica.

Possiamo quindi concludere che, anche per rispetto all'origine dell'acido borico, vale la nota regola che nella natura inorganica gli stessi prodotti, gli stessi effetti hanno sovente

(1) ISSEL, l. c.

(2) Chi volesse una descrizione esatta delle varie sorgenti conosciute dell'acido borico e del borace nel mondo, legga la sullodata *Memoria* del prof. Carlo De Stefani Vol. IX pag. 108 e seg. Veggasi dello stesso autore anche un articolo sulla *Larderellite*, in Atti della R. Accademia de' Lincei. Anno 1900, Ser. V. pag. 342 e seg.

(3) DE STEFANI, l. c.

origine diversa. L'origine dell'acido borico varia per ogni singolo luogo, a norma della natura di ciascun giacimento, delle sostanze che accompagnano i minerali boriferi e delle rocce circostanti.

Ora che abbiamo in breve trattato dell'acido borico e dell'industria boracifera sotto l'aspetto scientifico, passiamo a dare rapidi cenni sulla produzione di questo minerale in Italia, sui vantaggi che esso reca alla nazione e su quelli maggiori che potrebbe recare.

ALBERTO BAGNULO

**Un nuovo "trasmissore,
distributore e collettore meccanico di forza, mercè i fluidi "**

(Brevettato in Italia ed all' Estero).

Alcuni importanti problemi. — Un problema, che giornalmente s'impone nelle officine, è quello della trasmissione della forza. Fino ad ora a tale uopo si sono usati gli alberi trasmissori, le pulegge e le cinghie, essendo questo il mezzo di trasmissione più diretto, più economico e più pratico; ma, pur troppo, gli inconvenienti, che esso presenta, sono molti ed imponenti: innanzi tutto bisogna avere vasti corridoi, costruiti quanto più è possibile sulla stessa retta ed allo stesso piano, poichè gli alberi motori e le cinghie non permettono un facile cambiamento di direzione da un camerone all'altro, da un piano all'altro senza grandi perdite di forza e forti spese. Questo inconveniente s'impone tanto che molte volte è necessario costruire o modificare lo stabile in modo che esso si addatti al mezzo di trasmissione. Poi abbiamo che la maggior parte dello spazio in uno stabilimento è occupato dalle sole cinghie, ed il loro incrociarsi, unito al chiasso che fanno, distrae gli operai e concorre con le macchine a rendere del tutto impossibile il dare un ordine.

Da ciò consegue che il povero operaio, per quanto sia abituato ed esperto, pure spesso resta intontito, ed involontariamente capita fra le cinghie, e, se non è travolto e stritolato addirittura dalle pulegge, certo è rovinato in un arto od in quella parte del corpo con cui è capitato. Questo è l'inconveniente che più si impone seriamente, specie quando si tratta d'un padre di famiglia, sul cui lavoro vivono varie persone. E non son rari a presentarsi gl'infortunii del lavoro per tal causa: pur troppo le statistiche ne noverano molti!

Un altro problema importante quanto il primo si ha allora che discosto dall' officina si trova una forza naturale, la quale si brama di utilizzare con metodo pratico, poco costoso, poco o nulla ingombrante e di elevato rendimento.

Un terzo problema è quello di utilizzare, in una sola grande, varie forze di poca entità, per cui la mancanza di un apparecchio lascia perdere quelle forze, che, quantunque meschine, pure sono le parti di un tutto: e sotto tal riguardo esse rappresentano un' importante economia.

La risoluzione di tali problemi m' auguro d' aver data nel seguente apparecchio.

Trasmissore, distributore e collettore meccanico di forza, mercè i fluidi. — *Descrizione.* — L' apparecchio consta di un cilindro principale SC , entro cui — come nella macchina a vapore — scorre uno stantuffo b . Rispettivamente dalle due facce di base del cilindro SC partono due tubi d, K , che innestandosi coi tubi più piccoli l, e, m, f vanno a dar capo in altri cilindri minori g, h muniti di stantuffi i, j . Nella parte più alta di tutto il sistema di tubi e cilindri è bene innestare su ciascun tubo $K d$ altri due cilindri p, p , i quali son chiusi da stantuffi q, q , che, atti a scorrere in essi, soggiacciono ad una conveniente pressione (r, r).

Tutto il sistema è ermeticamente chiuso dall' esterno e ripieno di un fluido qualsiasi (acqua, aria, ecc.), reso il più che sia possibile inelastico alla forza motrice.

Funzionamento. — L' apparecchio funziona nel seguente modo:

Lo stantuffo b del cilindro grande SC , per la forza motrice nel procedere verso un lato, spinge innanzi tutta la massa del fluido contenuto nei tubi e nelle parti dei cilindri g, h comunicanti con tale lato. Allora gli stantuffi i, j son messi in moto, mentre il fluido dell' altro tubo fugge in senso inverso. Lo stesso avviene quando lo stantuffo b di SC procede verso l' altro lato.

Un ragionamento identico, con le necessarie correzioni di parole, dimostra come movimenti dati agli stantuffi piccoli i, j possono essere raccolti nel cilindro grande SC , facendo muovere lo stantuffo b .

Per il buono e completo funzionamento dell'apparecchio è necessario costruire i cilindri piccoli g, h in modo che la somma di fluido, che da essi va e viene, sia eguale al volume di fluido che va e viene dal cilindro $S C$. Ma più ancora di questo è necessario che i tubi $d, k; l, e; m, f$; siano di diametri proporzionali in modo da avere nei cilindri $S C; g; h$ uno scambio tale di fluido da portare un movimento sincrono a tutti gli stantuffi b, i, j , cioè in modo che compiano le rispettive corse tutti nello stesso tempo.

Per compensare le piccole perdite di fluido, che si possono avverare dai pressa-stoppa e che danneggerebbero le pressioni nel fluido, vi sono i due stantuffi q, q indipendenti, dei cilindri superiori p, p , che funzionano per la pressione, a cui soggiacciono (cioè sempre di poco superiore alla forza motrice) come valvole compensatrici.

Utilità pratiche. — Animato dalle esperienze da me già varie volte eseguite e dal giudizio di persone competenti, che m'hanno onorato a visitare l'apparecchio e che hanno assistito agli esperimenti, posso oramai dire d'aver risoluto con molta soddisfazione i problemi, a cui precedentemente ho fatto cenno.

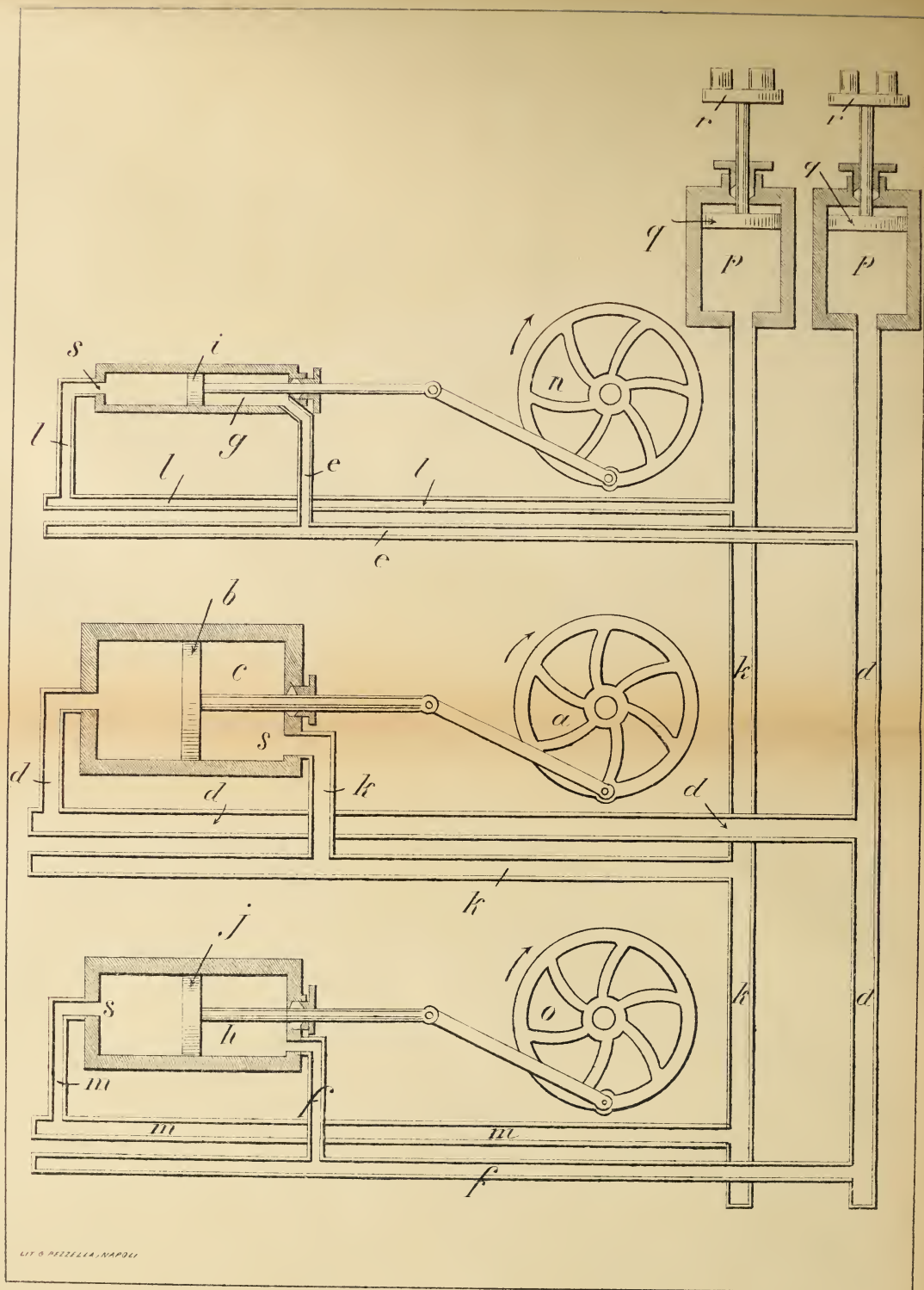
Ed in fatto l'apparecchio per la sua piccolezza (1) richiede uno spazio assai limitato, poichè i cilindri vengono adattati presso i volanti delle macchine ed i tubi conduttori o sono addossati alle pareti della stanza oppure corrono sotto il pavimento.

Di più non occorre che le stanze siano sulla stessa retta ed allo stesso piano, poichè ai tubi conduttori si possono impunemente dare quelle girate, che si vogliono; e, grazie alla doppia tubulatura, che equilibra il peso delle colonne di fluido, si può mandare nei piani superiori od inferiori la forza, facendo passare i due tubi anche per difuori su le pareti esterne dell'edificio.

Quindi per tal riguardo qualunque stabile è ottimo per impiantare un' officina.

(1) Nell' officina del sig. Potenza nell' Istituto Casanova il cilindro motore, che mandava il movimento ai tornii — e che deve essere il più grande — misurava un'altezza di 25 cm., ed un diametro di 9 cm. I tubi conduttori misuravano otto millimetri di diametro interno.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS



L'apparecchio è assolutamente silenzioso; è quasi inosservabile, specie se i tubi sono nascosti; quindi qualunque inconveniente di distrazione agli operai per tal fatto è eliminato.

S'aggiunga a ciò il vantaggio che non v'è bisogno di operai o di officina presso al cilindro motore, specie quando questo è mosso da una caduta d'acqua; — basta una cassa di protezione che lo chiuda, la quale si abbandona nel punto migliore di caduta d'acqua.

In fine l'apparecchio è del tutto innocuo, poichè il movimento non è all'esterno come col mezzo delle cinghie, e perchè, ammesso anche il caso raro che un tubo si rompa, questo non determina altro che il fermarsi delle macchine lavoratrici e lo spillare dolce del fluido dalla rottura.

La distribuzione del lavoro è — direi quasi — matematicamente esatta, grazie all'infallibile principio di Pascal, su cui basa l'apparecchio.

- La trasmissione a distanza della forza è con ottimo rendimento, poichè, se noi consideriamo due soli eguali cilindri con stantuffi, messi a distanza e riuniti dai due tubi conduttori, non dovremo notare che il disquilibrio del fluido generato nel cilindro ricevitore; ed in fatti allora l'equilibrio nel sistema si ristabilisce, quando lo stantuffo ricevitore ha percorso l'eguale spazio percorso dallo stantuffo trasmissore.

Come collettore di forza evidentemente l'apparecchio deve funzionare bene, poichè non compie altro che il lavoro inverso del distributore.

In fine può, in condizioni favorevoli, abolirsi anche uno dei tubi conduttori, sostituendovisi l'ambiente esterno. E ciò in particolare quando bisogna mandare a breve distanza una piccola forza, come per far sonare uno o più campanelli, per mettere in moto delle piccole macchine, come quelle a cucire; per riprodurre contemporaneamente varie copie di un telegramma; per far girare la ruota d'una tendina; ecc.

Un altro importante servizio rende il mio apparecchio, ed è che quando una vettura giunge su di un binario, ne dà l'avviso ad un punto lontano, e quando lo abbandona fa cessare l'allarme.

Per proporzionare i cilindri e quindi gli stantuffi ed i tubi d'immissione, basta conoscere il numero delle macchine

lavoratrici ed i singoli loro lavori. Allora si prende come unità il lavoro della macchina, che meno ne richiede, e si proporzionano i lavori delle altre successivamente a questo. Così p. es. il cilindro della macchina di minor lavoro avrà, per es., tre cm. di diametro interno, gli altri avranno un diametro proporzionale a questo con le stesse proporzioni dei lavori delle macchine. Il cilindro della motrice avrà poi una capacità uguale alla somma delle capacità di tutti i cilindri delle lavoratrici.

*
* *

A compimento della descrizione crediamo conveniente aggiungere le seguenti lettere passate tra la direzione della *Rivista* e l'egregio Sig. Bagnulo.

I.^a

Egregio Signore,

Darò molto volentieri nella *Rivista* la di Lei *nota*, che illustra una invenzione tanto geniale e vantaggiosa, e La ringrazio di aver scelto la nostra pubblicazione per far conoscere il nuovo *trasmissore-distributore-collettore meccanico*: prima però desidero pregarLa a permettermi alcune osservazioni. Le sono osservazioni da nulla e sulle quali per tutta risposta basterà anche un sorriso; se le scrivo, gli è solo per dimostrarLe che è con sommo interesse che io ho letto le sue pagine e che in esse mi sono compiaciuto.

Ella nota adunque anzitutto gli inconvenienti della trasmissione a cinghie. Verissimo quanto dice e deplora. Ma non conveniva lì accennare alla soluzione del problema ora presentata dall'elettricità? È vero; la è soluzione questa, che arriva da altri ordini di idee e di forze e non è puramente meccanica; ma oggidì si impone tanto, che il non degnarla neppure di un accenno indiretto parmi cosa proprio da non passarsi.

Il di Lei sistema è ottimo in confronto di quello ordinario a cinghie; alla sua volta però in confronto di questo parmi presenti uno svantaggio. Colle cinghie si ha immediatamente il moto rotatorio e quindi indefinitamente continuo in un mede-

simo senso; sostituendo lo stantuffo, il moto si fa alternato, e invertendosi a ogni fine di corsa, ci dà pure notevoli perdite d'energia.

Crederei inoltre di poter dubitare del sincronismo degli stantuffi operatori i, j collo stantuffo motore b ; perchè se nel caso si potrebbe ritenere che le pressioni idrostatiche si trasmettano istantaneamente, altrettanto non può credersi per le pressioni idrodinamiche, nelle quali la trasmissione avviene mediante movimento del liquido lungo i tubi di comunicazione. — E la questione del sincronismo temo sia per farsi più difficile nel caso, nel quale una sola sia la macchina operatrice (per es. b), che assorba la somma dei lavori di diversi stantuffi motori, (per es. di i, j): le difficoltà speciali di ottenere allora un perfetto sincronismo fanno dubitare della reversibilità della macchina, e quindi della sua attitudine a servire anche da collettore.

E finalmente un'ultima domanda: si è provveduto anche per il caso, nel quale si dovrà mettere a riposo uno stantuffo operatore?

Io sono persuaso che Lei, illustrissimo Signore, a queste mie difficoltà non darà che la risposta che si meritano, quella di un sorriso, perchè, come si è preoccupato degli stoppati e lascia intravedere di aver calcolato e discusso la portata dei tubi, i diametri dei cilindri, le perdite nei gomiti ecc. (cose troppo essenziali nell'attuazione); così avrà certo già esaminato e provveduto contro quanto in me ha progettato qualche penombra: come ho detto però io per il primo non dò nessun peso alle mie difficoltà, e dell'averle scritte dia colpa solo alla stima e confidenza che per Lei nutre il suo

Pavia, 15 Ottobre 1900

Osseq.^{mo}

C. P. PIETRO MAFFI.

II.^a

Ill.^{mo} Sig. Professore,

Le rendo vive grazie per la benevola accoglienza e per la considerazione in cui ha preso il mio apparecchio; e rispondo brevemente a quanto Ella in proposito mi obietta.

Anzitutto voglio giustificare il mio silenzio sulla trasmissione elettrica dell'energia. Non è mia intenzione, nel presentare questo nuovo trasmissore, di *contrapporlo* ai mezzi che fornisce l'elettricità; credo soltanto di poter mettere accanto a questi uno, che, in casi particolari, presenti notevoli vantaggi su quelli fin' ora in uso. Così per esempio negli impianti comuni, ove la forza motrice si ha a breve distanza, non presenta alcuna convenienza l'applicazione della trasmissione elettrica; la spesa, che portano le macchine generatrice e ricevitrice e le perdite d'energia nelle due successive trasformazioni rendono più vantaggioso l'uso delle cinghie, epperò più vantaggioso ancora l'uso del mio trasmissore, il quale come ho detto nella nota, è sempre preferibile alle cinghie.

Ho citato il caso della trasmissione a breve distanza, come quello in cui più ordinariamente il sistema elettrico non si presta gran fatto; ma non ho voluto includere con ciò, che il mio apparecchio non possa avere i suoi vantaggi, anche quando le distanze sieno considerevoli. E come primo tra questi noto il rendimento meccanico, che nelle trasmissioni elettriche può in media valutarsi da 0,75 a 0,85, mentre il mio trasmissore promette da 0,90 a 0,95 in un'impianto diligentemente condotto. Secondo vantaggio si è quello che l'apparecchio generatore non ha bisogno di alcuna assistenza e va soggetto a difficili avarie, per cui lo si può, convenientemente riparato, abbandonare a se stesso, quando già sia in azione. Un terzo vantaggio si ha nella spesa degli apparecchi generatore e trasmissore, che è assai più rilevante nella trasmissione elettrica; a questo vantaggio però s'oppone il costo dei tubi trasmissori del fluido, che, in paragone dei fili di rame, relativamente sottili, di cui si fa uso nel trasmettere correnti ad alto potenziale, può essere rilevante. Ciò vuol dire che in simili circostanze va calcolato il *pro* ed il *contra* dei due sistemi, e come sarà talora il caso di dare la preferenza alla trasmissione elettrica, si dovrà tale altra preferire la trasmissione meccanica.

Quanto alla sua seconda difficoltà, le fo notare che a ciascuna lavoratrice suole applicarsi un adeguato volante capace di rendere rotatorio continuo il moto alternato trasmesso dallo stantuffo.

Riguardo alle perdite d'energia che Ella prevede in forza di questo moto alternato degli stantuffi, esse Le parranno trascurabili quando le paragoni al lavoro inutilmente assorbito con la trasmissione a cinghie, la cui tensione, oltre a deteriorarle in breve tempo, affatica gli alberi di trasmissione, consuma i cuscinetti e moltiplica gli attriti.

Rispetto poi al sincronismo degli stantuffi, esso innanzi tutto è mantenuto abbastanza dalla inelasticità del mezzo alla forza motrice, non è inoltre di assoluta necessità, poichè agli stantuffi, a cui il movimento di andata giunge tardi, giungerà in tempo egualmente tardi il movimento di ritorno, per modo che questi due movimenti saranno sempre sincronamente alternati.

Nel caso poi che l'apparecchio funzioni da collettore riesce ancora più facile tenere il sincronismo degli stantuffi; poichè basta fare agire le diverse forze con eguale velocità, oppure proporzionare i cilindri in modo da avere cilindri brevi per le forze con poca velocità e lunghi per quelle con grande velocità.

Infine il mettere in moto o in riposo una lavoratrice si ottiene facilmente per mezzo di una leva che fa ingranare o no l'asse della ruota, ove è applicato il gambo dello stantuffo con l'asse del volante della macchina lavoratrice.

Con ciò, Egregio Sig. Professore, spero avere eliminato in qualche modo le difficoltà ch'Ella mi opponeva; una conferma poi della possibilità di un buon funzionamento dell'apparecchio me l'ha dato il fatto, nell'esperimento tentato felicemente, con due stantuffi, nell'officina dei Sig. Potenza. In tutti i modi io rinnovandoLe i miei sentiti ringraziamenti, Le presento distintissimi ossequii e mi confermo

Napoli, 27 ottobre 1900.

Suo dev.^{mo} servo
ALBERTO BAGNULO.

CRONACHE E RIVISTE

ASTRONOMIA

La grande protuberanza del 1 Giugno 1900. — Dopo l'eclissi totale del 18 Agosto 1868 il Ianssen (1) avendo notato in quella eclissi il grande splendore delle protuberanze, venne in pensiero che fosse possibile osservare queste speciali forme luminose anche in altro tempo fuor dell'eclissi. Appena finita quell'eclissi, essendosi tutto coperto il cielo, volle il seguente mattino fare un tentativo. All'alzarsi del sole sull'orizzonte, dirizzò egli la fessura del suo spettroscopio precisamente in quella posizione del disco del sole, nella quale prima aveva osservato le luminose protuberanze, ed ottenne appunto le speciali righe di esse con delle considerevoli variazioni all'ora del mezzogiorno.

Ma già prima del Ianssen aveva il Lockyer (2) agli 11 di Ottobre 1866 presentato alla Reale Accademia delle scienze di Londra un metodo al tutto conforme a quello di Ianssen per osservare le protuberanze, ma per difetto di sufficienti strumenti, non aveva ancor potuto dare una pratica prova. La telegrafica comunicazione delle righe chiare osservate dal Ianssen nello spettro delle protuberanze durante l'eclisse del 18 Agosto 1868, eccitò il Lockyer ad osservare il 20 Ottobre del medesimo anno, con più potente spettroscopio l'orlo del disco solare, e prima ancora che in Europa alcuna cosa si sapesse delle posteriori osservazioni del Ianssen, lo spettroscopista inglese aveva già accertata l'esistenza, nello spettro d'una protuberanza delle tre righe chiare dell'idrogeno.

(1) Pietro Giulio Cesare Ianssen nacque a Parigi nel 1824: è membro dell'Accademia di Parigi e del Bureau delle Longitudini.

(2) Giuseppe Normanno Lockyer, celebre astrofisico e spettroscopista eccellentissimo, nacque il 17 Maggio 1836 a Rugby.

Premessa questa breve non inutile storia delle protuberanze osservate fuor d'ecclissi, vengo a riferire su quella grande veduta dal P. Giulio Fényi S. I. direttore dell'Osservatorio Haynald di Kalocsa in Ungheria, il 1 Giugno 1900. La sua relazione fu inserita nel vol. XXIV delle *Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani*, ma non avendo queste disponibili, mi servirò di quella che trovo pubblicata nell'ultimo fascicolo dell'*Astronomische Rundschau*.

Il fenomeno osservato dal P. Fényi è di una eccezionale straordinarietà, e sembra annunziare come ad un impetuoso risveglio di attività nell'atmosfera solare, dopo un periodo, relativamente lungo, di riposo. Al primo giugno pertanto di quest'anno alle ore 2, tempo medio di Greenwich, il detto Padre osservò alla specola di Kalocsa una protuberanza, che si alzava con tale una velocità, quale solo vien fatto di notare nelle eruzioni più violenti, da raggiungere in un quarto d'ora la straordinaria altezza di 431'. La singolare importanza di questa altezza si può desumere da ciò che nell'anno 1896 la maggiore delle protuberanze raggiunse soltanto i 196''; nel 1897 solamente 197''; e nel 1899 non più di 149'.

La sua intensiva chiarezza indicava abbastanza la sua eruttiva natura. Alle ore 2,13^m la protuberanza consisteva di pezzi staccati, i quali erano molto chiari e in parte sembravano sbiaditi. « La misura dell'altezza col micrometro a filo era difficile, dice il p. Fényi, ed ottenni con molta incertezza 93''. Per determinarla con sicurezza e seguire il corso dell'alzarsi della protuberanza, la feci venire alla fessura dello spettroscopio e vi notai anche il passaggio della sua parte inferiore, poichè le due fiamme che determinavano la base, s'erano già spente ed erano svanite durante i passaggi, così che all'ultimo passaggio fino all'altezza di 188'', cioè di 136000 km. non si vedeva più nulla; laddove i pezzi staccati conservarono totalmente la loro forma fino a 431''. La tabella seguente contiene i risultati delle misure.

Innalzamento della protuberanza al 1 Giugno 1900.

Tempo medio di Greenwich 2 ^{ore}	Altezza della cima	Durata del passaggio	Velocità in km.	Tempo medio di Greenwich	Altezza della parte inferiore
14 ^m 8 ^s ,3	289'',85	21 ^s ,5	546	13 ^m 57 ^s ,2	144'', 5
14 41, 5	323, 87	23, 3	231	14 29, 6	158, 46
15 16, 4	334, 99	24, 1	371	15 3, 0	148, 73
15 51, 7	353, 06	25, 4	187	15 37, 3	152, 90
16 29, 0	362, 72	26, 1	471	16 15, 8	190, 43
17 16, 2	393, 37	28, 3	423	17 1, 4	107, 65
18 3, 8	421, 17	30, 3	138	17 47, 2	190, 43
18 55, 0	430, 90	31, 0	—	18 37, 5	187, 65

Nella prima colonna è dato il preciso tempo (tempo medio di Greenwich), al momento della misura della cima. La seconda colonna contiene l'altezza della protuberanza calcolata dai tempi del passaggio. Nella terza è indicata la durata dei singoli passaggi. Nella quarta la velocità media dell'innalzamento in chilometri per secondo di tempo e 275 km. per 1''. La quinta colonna contiene l'istante in cui passò per la fessura la parte inferiore, e la sesta l'altezza calcolatavi.

Per ciò che concerne alla velocità dell'innalzamento o durata del passaggio contenuta nella terza colonna, osserva il p. Fényi che dalle diversità delle medesime non si possono ricavare conclusioni sicure di sorta; essa è soltanto un risultato dell'incertezza delle singole misure prese, relativamente alle loro differenze, secondo le quali sono stati calcolati quei numeri. Egli cercò sì di agguagliare graficamente i precedenti dati e trovò che se ai tempi del passaggio si volessero appor-

tare delle correzioni di $0^s,5$ od al più $0^s,6$ si otterrebbe una ascesa assolutamente uniforme con velocità costante. La giustificazione di una tal correzione è confermata dai numerosi passaggi delle tranquille protuberanze; non è infatti per nulla straordinario se una particolar misura differisce dalla media di parecchi passaggi di più che $0,5$. L'ipotesi tuttavia di un eguale innalzamento è ingiustificata; perchè la protuberanza sta indubbiamente soggetta all'influsso della forza di gravità; essa deve dunque nello stesso tempo che ascende, venir attratta in basso, a meno che una al tutto problematica forza non la spinga in su. Afferma eziandio il p. Fényi di avere ridotto le osservate altezze anche nella supposizione della costante gravità coll'accelerazione di 270 m. e cercato così di pareggiarle di nuovo graficamente. Egli trovò in questo modo che gli osservati tempi di passaggio, una volta soltanto richiederebbero la correzione di $0^s,7$, per mettere tutto in pieno accordo. Da ciò si vede, che quantunque la salita sembri, diremo così, capricciosa, tuttavia la precedente osservazione non è in verun modo incompatibile, ammettendo che la protuberanza non sia altro che idrogeno emesso dal sole, il quale s'innalza colla sua mobilità *negli spazi vuoti sopra la cromosfera* e sta sotto l'influsso della gravità.

Si vuol notare che, se nelle singole determinazioni fatte mediante i passaggi, si parla d'un'incertezza di $\pm 9''$ e perciò vengono a modificarsi le differenze delle altezze da ben 10 a $30''$, da tutto l'insieme però si ottiene una media velocità di innalzamento certa e sicura, cioè di 334 km. per secondo; così la protuberanza si era alzata in $4^m 46^s$ di $132''$; un'incertezza di $10''$ non è poi relativamente molto importante.

Ciò che osservò eziandio questa volta il p. Fényi è un considerevole spostamento della luce spettrale; proprio la massa che trovavasi nel mezzo mostrò una deviazione verso l'azzurro, per quanto si può conchiudere da un breve appostamento del micrometro a filo, tale movimento potè *circum circa* aver portato 369 Km. al secondo.

Durante l'ultimo passaggio notò il nostro spettroscopista che già s'avvicinava la fine del fenomeno; i pezzi più piccoli divennero invisibili, i maggiori deboli e sbiaditi, qualora però

ciò non provenisse da qualche passeggero intorbidamento del cielo. Tre minuti più tardi tutta la bella, grande, splendida protuberanza era scomparsa; sulla pura cromosfera non era a scorgersi neppur traccia di sorta. La durata di tutta questa violenta eruzione, come già fu accennato da principio, si può calcolare a 15^m soltanto. Ciò si ammetterà facilmente qualora si divida la raggiunta altezza, che è 312400 Km., per la velocità media dell'ascensione; si ottengono così appunto 15^m 35^a.

La prestezza della scomparsa merita ancor speciale attenzione. Nelle poste circostanze non era possibile un'esatta misura nelle singole parti. Se si pone a base la dimensione del pezzo medio, come fu disegnato ad occhio, e si ammette che alla scomparsa dello stesso furono necessari i suaccennati 3^m, noi saremmo in caso di affermare che a tale protuberanza non basta assegnare una temperatura di 10000, *ma se ne dovranno attribuire circa 30000, affine di poter spiegare la dispersione della medesima nei vuoti spazi in un tempo sì breve.* Non vi è in ciò pure difficoltà veruna: tale generalmente la presentano le violente eruzioni, ma sì le basse forme che si librano, le quali così lentamente si disciolgono, da doversi ammettere per esse una al tutto bassa temperatura.

Noi possiamo porre questo straordinario fenomeno in relazione colle forme della superficie solare; si avvicinava cioè a quella posizione dell'orlo una piccola macchia solare, la quale era circondata da un esteso gruppo di facole. La macchia era ancor lontana dall'orlo 19°, d'un cerchio massimo; ma le eruzioni generalmente non sogliono venir fuori dalla macchia, ma dai suoi dintorni e spesso vanno a notevole distanza da essa. E degno d'osservazione sotto questo riguardo, che il nostro astronomo, subito dopo il corso di questo grandioso fenomeno della descritta protuberanza, precisamente alla posizione di un angolo di 259°, vide una fiamma che saliva molto rapidamente. Era assai chiara, inclinata verso il polo di 60°, divergeva quindi dal campo delle macchie. Il suo rapido innalzamento diede occasione all'osservatore di misurarne l'altezza di minuto in minuto.

Dalle ore 2 e 31^m fino a 37^m s'innalzò da 41" fino a 80". Era già la parte media divenuta sbiadita e il vertice separato.

Ma una nuova fiamma di simile specie si alzò dal pezzo rimasto sulla cromosfera, ascendeva rapidamente nella medesima direzione, in fine si divise in 4 pezzi. Questa si alzò dai 41^m fino ai 49 $\frac{1}{2}$ ^m da 49'' a 135''. La prima si elevò con una velocità di 70 Km., la seconda con 80 Km. Rapidi innalzamenti di piccole fiamme non sono rari, ma una grande altezza sarebbe straordinaria. La coincidenza di queste ultime elevazioni colla grande eruzione nel medesimo tempo, nel medesimo campo delle macchie, conferma ciò che fu nei precedenti anni veduto, che tali fenomeni nel campo delle macchie provengono da una causa comune, che si vuol ricercare nelle grandi profondità del corpo solare.

Risultati dell'eclissi solare del 28 Maggio 1900. — Esporrò qui i risultati interessanti che ottennero alcuni astronomi americani nell'osservare l'ultimo eclissi solare, compendiando la relazione che ne fa il Brenner nel N. 19, 1900 del suo Bollettino: *Astronomische Rundschau* (Cfr. anche il n. 17).

Il prof. S. I. Brown, della spedizione dell'Osservatorio navale di Washington a Grifin (Georgia), con una lente di 6 pollici di diametro e 33 di distanza focale e mediante un diaframma colorato (color screen) potè con una posa di 40 secondi fotografare molto distintamente una lunga striscia della corona *fino al di là del pianeta Mercurio*, che il Brenner dice di aver potuto ad occhio nudo seguire soltanto fino alle vicinanze di quel pianeta.

Più interessanti sono i risultati ottenuti dal Dott. W. B. Huff rispetto ai *fotospettrogrammi*. Ne prese tre a Pinhurst, cioè: un primo, lo spettro di rovesciamento (*Flash spectrum*), al secondo contatto con un secondo di posa; in secondo luogo lo spettro di Fraunhofer dopo il terzo contatto, parimenti ad un secondo di posa; in terzo luogo quello più interessante della corona, 25 o 30 secondi dopo incominciata la totalità dell'eclissi. La fotografia originale va da λ 3000 a λ 6000 con una dispersione di 10 pollici.

Ciò che veramente sorprende sono le protuberanze che si vedono nella luce delle righe H e K. La piastra mostra delle differenze ben distinte nelle stesse protuberanze, rappresentate dalle righe dell'elio e dell'idrogeno da una parte, e dall'altra

dalle righe H e K del calcio. La risplendente protuberanza colla forma di corno, come pure quella che si libra in alto, e che si vede molto bene alle righe H e K mancano affatto nelle altre righe. Alcune delle protuberanze vengono indicate nella risplendente riga dello stronzio 4078, precisamente sopra H δ . Lo stesso si nota colle righe del titanio. Non ostante la breve durata della posa di un secondo, si possono osservare importanti particolari nella riga verde 5303 della corona e nella rossa 3987. Si vuol notare che la distribuzione della sostanza che produce queste due righe, è al tutto diversa e non ha connessione veruna colle protuberanze, molto meno colla sostanza che dà lo spettro continuo della corona.

Fra H e K la piastra mostra 20 righe.

Dal *fotospettrogramma* di Fraunhofer si ricava chiaramente che *ben diversa è l'origine delle righe oscure e delle chiare, mentre le oscure sono prodotte dalla fotosfera, le chiare invece dalla base della cromosfera* (ad un'altezza notevole sopra le prime).

Il prof. Langley e Mendenhall colle loro *bolometriche* (1) osservazioni ebbero dei risultati ancor più interessanti, che sono i seguenti:

1) La radiazione della corona presenta almeno 5 mm. di deviazione, rispetto a quella della Luna oscura.

2) La radiazione riflessa dell'atmosfera terrestre durante la fase parziale è molto più intensa di quella della corona.

3) Al bolometro in fatti la corona è più fredda e sembra perciò che essa nè rifletta molta luce dal sole, nè pare principalmente irraggiare luce propria con alta temperatura, ma piuttosto dar luce in un modo non legato ad alta temperatura;

(1) Si sa che il bolometro è un'invenzione del Langley e così sensibile che può indicare una variazione di temperatura tale che sia di $\frac{1}{100000}$ di grado. Esso è fondato sulle variazioni della resistenza dei metalli secondo la temperatura. Cfr. Dizionario Illustrato di Eletticità e Magnetismo di G. Lefèvre: Trad. di A. Zambelli, Milano 1893. art. Bolometro.

— ovvero ciò si dee attribuire all'eccesso degli ordinari raggi infrarossi che si trovano nello spettro dei corpi riscaldati (1).

Da questa sì importante osservazione viene posta in questione *tanto l'eruttiva come la meteoritica teoria della corona*; sarebbe perciò della più grande importanza, che nell'eclissi solare, che durerà 6 min. e $\frac{1}{2}$, del prossimo venturo anno, s'instituissero ulteriori sperienze bolometriche.

A questo proposito il Sig. C. G. Abbot fa le osservazioni seguenti:

Noi sappiamo che la Luna è essenzialmente meno chiara dell'interna corona, nè di questa molto più chiara è la luce diurna del cielo.

Ora e luna e cielo risplendono di luce riflessa del sole e danno al bolometro considerevoli deviazioni positive, causate principalmente dalla stragrande quantità di raggi infrarossi da loro riflessi. Come è dunque mai possibile che sì numerose particelle luminose ed incandescenti, di cui si ritiene constare la luce della corona e che appare anch'essa riflessa dal sole, non abbiano a dare nel bolometro nessuna positiva indicazione da manifestare l'alta loro temperatura e si abbiano in quella vece a mostrar *fredde*? Si avverta inoltre, che per ciò che riguarda alle particelle luminose, una luce bianca, determinata specialmente da un'alta temperatura, è incontrastabilmente collegata con una molto maggior proporzione di raggi infrarossi ».

Fin qui il Sig. Abbot.

Gli studi bolometrici di Langley hanno dimostrato che i raggi visibili ed oscuri riflessi dalla Luna-piena davano enormi positive deviazioni. Come può mai un raggio della corona, contenente almeno un'eguale quantità di raggi visibili, dare tanto minore deviazione, eccetto che se non mancassero i raggi infrarossi? Se tale è la spiegazione, allora le radiazioni della corona sono dell'ordinaria specie di quelle inviate da un corpo riscaldato.

(1) Nella prima relazione (riportata in *Ciel et Terre*, pag. 285) il Langley scriveva: « Abbott et Mendenhall ont mesuré la chaleur de la couronne, et c'est probablement la première fois qu'il a été réellement démontré que cette chaleur existe. — Cette chaleur est pourtant trop faible pour être subdivisée par la dispersion d'un prisme ordinaire ».

Contro la teoria delle particelle riflesse parla pure l'osservazione fatta dal *Campbell* nel 1898 nell'eclissi veduta nell'India. Egli asserisce un totale mancamento di righe oscure nello spettro continuo della corona interna.

Se si ritrovasse dunque nelle ricerche delle scariche elettriche incandescenti negli spazi vuoti, che gli effetti assomigliassero a quelli della corona, sarebbe con ciò dimostrato, di dovere accettare una tale spiegazione della luce coronale.

A Wadesboro parimenti fecero osservazioni i Professori *Young* e *Barnard*. È notevole una fotografia di quest'ultimo che mostra le protuberanze del quadrante sud-ovest sommamente chiare, ed è la prima fotografia che le dà con tal chiarezza.

Azioni magnetiche durante l'eclisse. — Il *Terrestrial Magnetism* nel suo N. 6 riportato anche dalla Rivista Settimanale « *l'Elettricità* » nel suo Numero 36, dà notizia di varie osservazioni magnetiche fatte sotto la direzione del Dott. L. A. Bauer in parecchie stazioni, durante la recente eclisse totale. Nel lavoro furono occupati dieci osservatori e si ottennero otto serie complete di osservazioni, sette di declinazione ed una di intensità orizzontale. Tutte le stazioni manifestarono un effetto magnetico che non può essere riferito ad altra causa che all'eclisse; l'effetto principale ebbe luogo al tempo stesso della discesa della temperatura, cioè qualche minuto dopo la totalità. L'effetto è lo stesso come se una parte delle ore della notte fossero interposte alle ore del giorno. Ad es. la declinazione aveva in tutte le stazioni oltrepassato la elongazione del mattino e si avvicinava al valor medio del giorno, quando subì un aumento da 20'' a 40'' nei luoghi di declinazione orientale ed una diminuzione nei luoghi di declinazione occidentale. La intensità orizzontale che si andava avvicinando al suo valore minimo diurno, subì per breve tempo, dopo la totalità, un sensibile aumento.

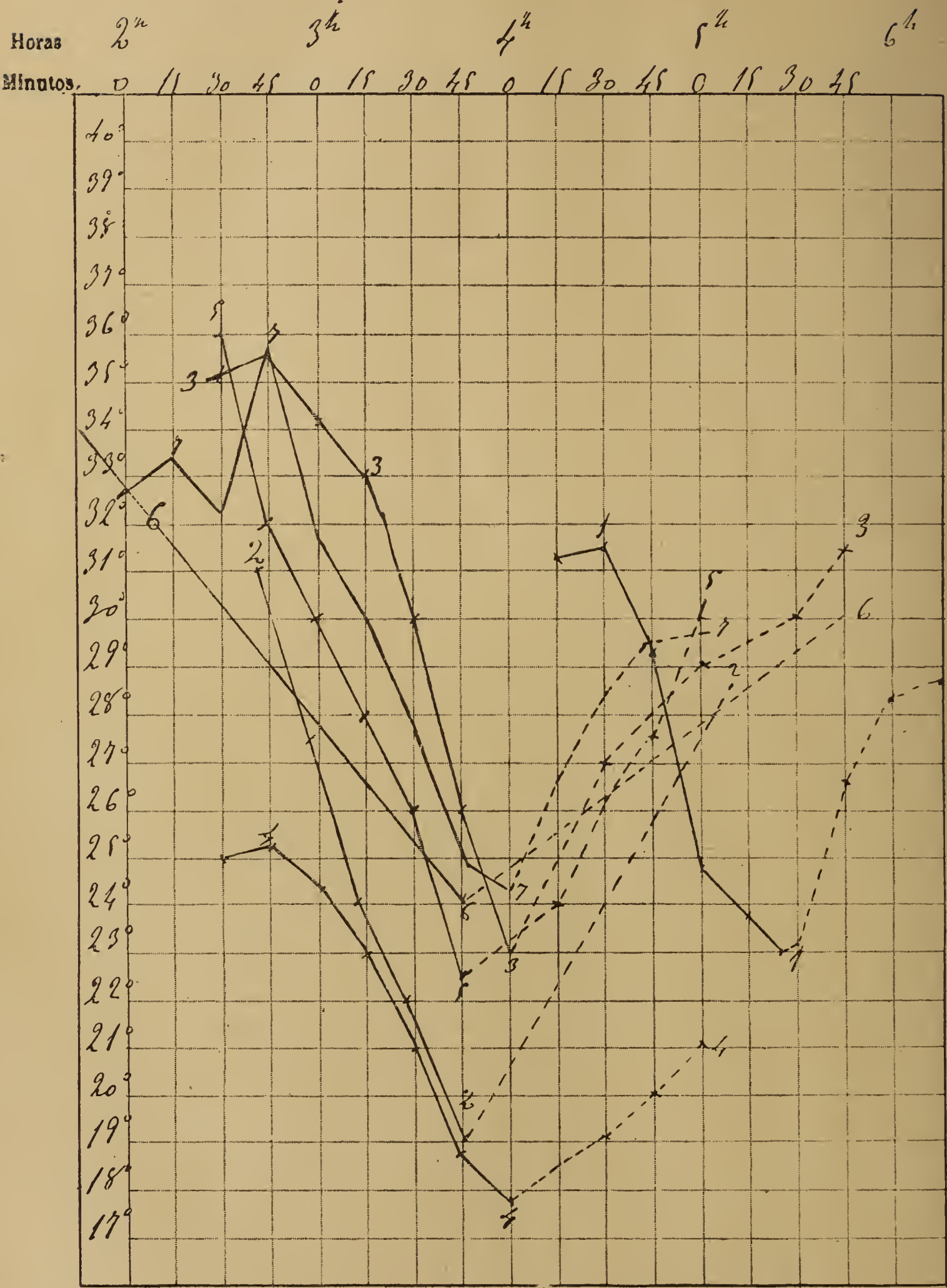
Prof. B. CARRARA S. I.

* * * A compimento di queste notizie e delle altre che già abbiamo comunicato nel fascicolo di Agosto (*Rivista*, II, 177 e segg.) raccogliamo anche i seguenti appunti.

Nel *La Ciudad de Dios* (n. del 5 Ottobre, pag. 161 e segg.) il P. Angelo Rodriguez de Prada, benchè non si « creia autorizado para emprender de lleno y en forma cientifica el estudio

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Observaciones termométricas durante el eclipse de sol
del 28 de Mayo de 1900.



del fenomeno celeste, según las observaciones del mismo verificadas en Elche », raccoglie però i dati della temperatura, umidità ecc. forniti da alcune stazioni. — Alla Specola Vaticana, dove la grandezza massima del fenomeno era di 0,81, la temperatura del termometro al sole discese fino a $22^{\circ},0$ alle $16^h.15^m$ per risalire a $28^{\circ},8$ alle 18, ed il termometro all'ombra dal minimo di $18^{\circ},2$ alle $17^h.30^m$ tornò a $20^{\circ},0$ alle $18^h.15^m$. Coi dati dalla Specola Vaticana l'A. raccoglie anche quelli di diverse stazioni spagnuole, e ci favorisce la tavola che li rappresenta e che qui diamo ai nostri lettori. In essa sulla linea orizzontale stanno le indicazioni orarie, sulla verticale a sinistra quelle della temperatura. Le oscillazioni termiche sono rappresentate con una linea piena nella parte discendente, con una punteggiata nella parte ascendente: non hanno nessun valore *le parti ascendenti* controssegnate coi numeri 2 e 6, corrispondenti l'una alla stazione di Zumaya, l'altra ad un termografo Richard in Valladolid, perchè tracciate non sui dati, ma solo *por razón de simetria*. Ciascuna di queste linee ha un numero e corrispondono il

N. 1	—	alle osservazioni attinometriche fatte alla Specola Vaticana (Roma).
2	„	di Zumaya (Guipúzcoa).
3	„	di Guernica (term. a sfera annerito).
4	„	„ (term. a sfera dorata).
5	„	del Collegio de La Vid.
6	„	di Valladolid (termografo Richard).
7	„	„ (osservazione diretta).

Da Zumaya si segnala inoltre una deviazione magnetica notevole, e si soggiunge che l'eclisse vi cominciò un minuto prima e vi terminò un minuto e mezzo dopo di quello che vi era previsto dal calcolo. Crediamo però che la cosa dipenda quasi totalmente dal non aversi avute esattamente determinate le coordinate geografiche della stazione. — A Valladolid (fase massima = 0,97) alle ore $15,30^m$ si potè distinguere anche Marte.

L'*Astrofilo* pubblica i disegni della Corona solare e delle ombre ondegianti coi *clichés* che oggi noi pure, per cortesia,

possiamo usare in servizio della *Rivista*. Dei tre disegni della corona quello segnato F è di Camillo Flammarion ed esprime



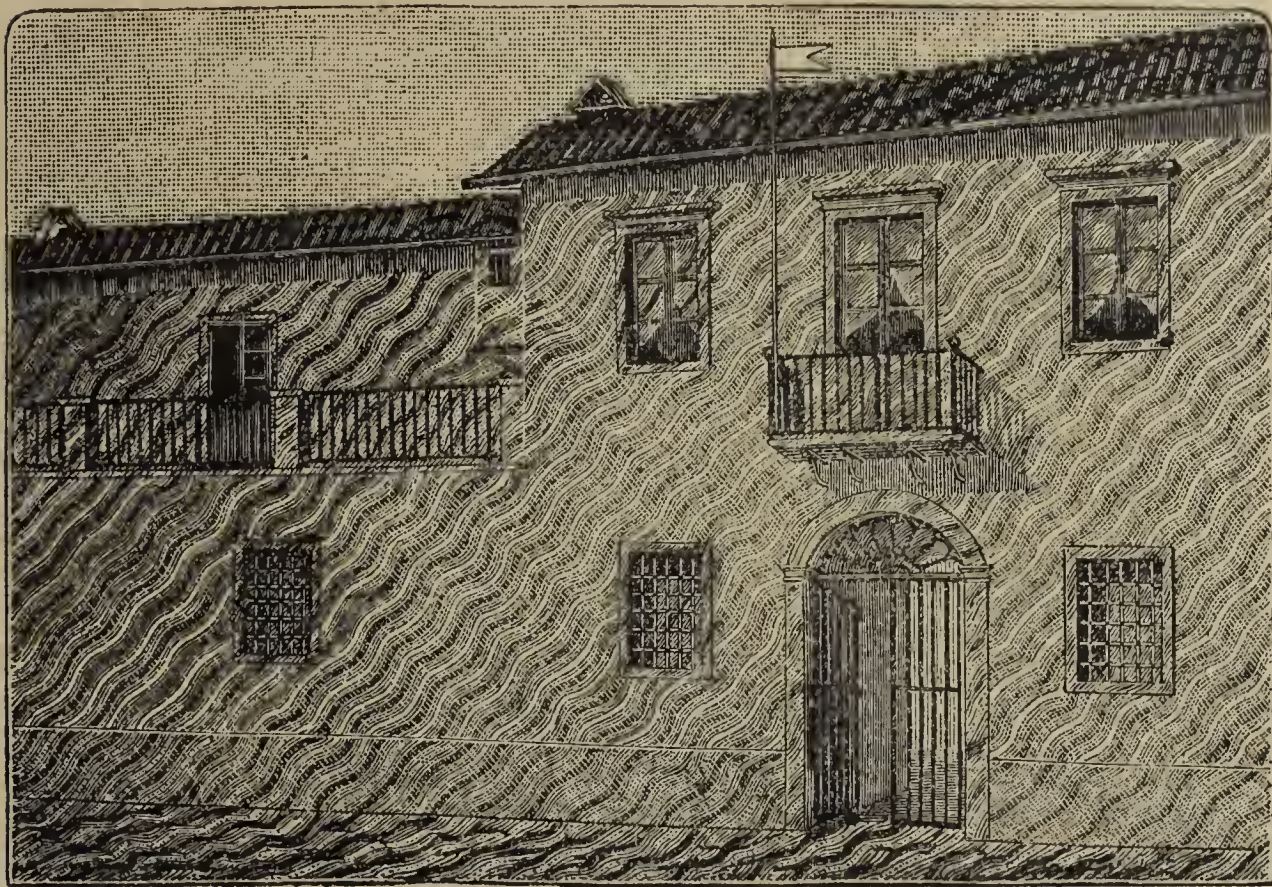
La corona solare del 28 maggio 1900.

al vivo il grande pennacchio diretto verso Mercurio che gli sta avanti: il secondo disegno, segnato A, è della Signora Alice Arcimis, figlia del Direttore dell'Istituto meteorologico di Madrid e fu tracciato ad Argamasilla; il terzo, segnato M, è di M. Moye, raccolto, come quello di Flammarion ad Elche (1). La direzione massima dei pennacchi della Corona è nel piano dell'equatore solare.

La figura delle ombre ondeggianti riproduce il disegno di quelle osservate a Terranova di Sicilia, il 22 dicembre 1870, dall'Ing. Diamilla Müller e da lui pubblicato a pag. 319 del volume *Memorie e letture Scientifiche* (Torino, Unione tipografica editrice, 1885). « Nell'ultima eclisse l'Arcimis ha constatato, ad Argamasilla, che le fasce oscure serpeggianti erano qua e là interrotte e fuggenti normalmente alla loro lunghezza, in direzione da N-O a S-E prima, e da S-E a N-O dopo la totalità. L'Ing. A.

(1) A proposito di questa figura, il Moye scrive: « Le dessin n'est pas la reproduction d'une photographie directe de l'éclipse, mais bien la reproduction d'une esquisse que j'ai faite de la couronne: c'est que je fais toutes réserves sur la précision du dessin. J'ajouterai toutefois que

De Palacio afferma invece che le ombre corsero da N a S colla velocità di 80 centim. al secondo. A Sonseca (24 Km. da Toledo) il dott. Gomez notò la direzione NE-SO ed una



Le ombre ondeggianti del 22 dicembre 1870.

larghezza di 18 millimetri (fascia interna di azzurro cupo) con spaziature di 35 avanti la totalità, e N a S con spaziature maggiori dopo » (*Astrofilo*, p. 51) (1).

les aspects de cette esquisse sont confirmés par des photographies directes que j'ai prises de la couronne, à la même échelle, mais que ne montrent que le début des panaches coronaux ». (*Ciel et Terre*, pag. 176).

(1) Dalla nota di M. Moye, a proposito delle strisce ondeggianti, leviamo: « Ces franges (*Shadow bands* des Anglais) ont été vues par nous environ trois minutes avant la totalité, et l'ensemble des observations a été certifié par des témoins non prévenus (gardes civils espagnols). Leur aspect était celui de courbes sinusoïdales régulières, d'un gris faible. Leur largeur était de 8 à 10 centimètres : leur distance entre elles, de 30 à 40 centimètres ; leur vitesse, comparable à celle d'un homme au pas. Quant à la direction de leur mouvement, il était d'abord dirigé de l'Est

La *Rivista scientifico industriale* (nn. 27-28) di Firenze riproduce dagli *Atti del R. I. Lombardo* una Nota del Prof. E. Oddone su *I potenziali elettrici di un punto dell'atmosfera durante un'eclisse parziale di sole*. — Molti hanno seguito e notato il variare del magnetismo terrestre durante gli eclissi: nessuno finora ha cercato invece di constatare se, col fenomeno astronomico, subisca una variazione l'elettricità dell'atmosfera. Eppure « l'idea di fare osservazioni dei potenziali elettrici dell'aria durante un'eclisse, come conseguenza delle relazioni tra radiazioni luminose e conduttori elettrizzati... trovasi accennata dai Sigg. Elster e Geitel » già fin dal 1892 negli *Atti dell'Accad. di Vienna!* (Vol. CI, Marzo) (1). — A Pavia, dove l'eclisse toccava una fase massima di $\frac{8}{10}$, intraprese ricerche in proposito il Prof. Oddone servendosi di due elettrometri, l'uno di Exner, l'altro di Braun. Dai risultati che pubblica si deduce che, prescindendo da una forte oscillazione verificatasi dalle ore 14 $\frac{1}{2}$ alle 15 $\frac{1}{2}$, e dipendente totalmente da una nube temporalesca, « l'andamento diurno del potenziale fu circa quello solito estivo, col massimo predominante verso le 8^h » — per cui sembra così potersi concludere — *che la diminuzione nella quantità di energia luminosa abbia influito poco sul potenziale elettrico dell'atmosfera*

à l'Ovest, à peu près dans le sens du vent, qu'il était ESE. — Une minute environ avant la totalité, le vent demeurant le même, un nouveau système de franges s'est produit, superposé au premier, mais avec cette particularité, non encore signalée croyons-nous, que leur mouvement était en sens opposé, c'est-à-dire Ouest-Est. — Il en résultait que ces deux systèmes ondulatoires simultanés offraient des aspects de serpents entrelacés. Plusieurs témoins ont affirmé avoir constaté ce double mouvement ». (*Ciel et Terre*, pag. 177).

(1) Forse il Mausion coordina a queste ricerche le seguenti espressioni, colle quali in *Ciel et Terre* (pag. 177-178) entra a dar conto di osservazioni fatte ad Ath (Hainaut) su fenomeni fisiologici: « Pendant toute la durée de l'éclipse, j'ai pu me convaincre que les animaux et les plantes étaient vivement influencés par des perturbations atmosphériques difficiles à préciser, et qu'ils répondaient par des réactions nettes à ces excitations du milieu ambiant. — L'homme a ressenti un malaise évident. La sensation de fatigue et d'énerverment qu'il a éprouvée semble indiquer que l'atmosphère était chargée négativement au moment de l'éclipse etc ».

e l'abbia punto accresciuto. « È però difficile — soggiunge giustamente l'egregio Professore — dire con sicurezza se vi fu relazione tra i due fenomeni. Una presunta piccola influenza non è tanto facilmente discernibile tra le perturbazioni facili a riscontrarsi, anche senza causa apparente, nelle curve diurne dell'elettricità. E che nelle mie osservazioni abbiano agito fattori anormali, può concludersi dal fatto, che in esse non è dato scorgere relazione alcuna tra potenziale elettrico e tensione del vapor acqueo, mentre in generale queste quantità stanno in ragione inversa l'una dell'altra » (p. 221).

Il *Bulletin Astronomique* dell'Osservatorio di Parigi nel n. di Ottobre pubblica le relazioni di Bigourdan, Eysséric e Salet sulle osservazioni fatte dalla missione organizzata dal Bureau des Longitudes col concorso dell'Osservatorio di Parigi e distribuita in una stazione primaria sulla linea centrale della totalità (Hellin) e in due stazioni secondarie scelte a fianco della stazione primaria e presso i margini sud (Las Minas) e nord (Albacete) della totalità. M. Bigourdan dà conto prima dei criteri direttivi seguiti nella scelta delle stazioni, e del programma e degli strumenti adottati: in seguito, date le ore dei contatti notati in Hellin, osserva che ivi « pendant la totalité, la lumière était encore suffisante pour permettre de lire le cadran des secondes au chronomètre Winnérle, placé cependant à l'ombre du pied de la lunette d'observation » (1). Con tre obbiettivi di grande apertura e di grande campo e di distanza focale relativamente piccola fece prendere fotografie *en vue d'obtenir une impression des astres avoisinant le Soleil*. Le tre lastre raccolsero tutte la corona e con aspetti pressochè identici, e tutte pure Mercurio con un'impronta assai marcata; nessuna però presentò tracce di altri astri, neppure di α del Toro, che allora si trovava a meno di $6''$ dal centro del Sole e entro i limiti buoni del campo degli obbiettivi. Ad occhio nudo

(1) Anche il Moye, per il momento della totalità in Elche, aveva scritto: « L'obscurité n'a pas été forte: on pouvait lire facilement une montre à secondes et des caractères d'imprimerie ordinaires; mais la diminution de la température a été des plus notables. A l'ombre, le thermomètre est tombé de $26''$ à $20''$ environ ». (In *Ciel et Terre*, p. 175).

non si poterono discernere che 5 astri, Mercurio, Venere e tre stelle (1).

M. I. Eysseric riferisce poi delle osservazioni fatte ad Albacete. A proposito dello studio delle righe ondegianti nota che vennero seguite con cura e disposizioni speciali dal Prof. Torres Reina dell' *Istituto*, il quale registrò:

$3^h, 57^m, 43^s$ — Striscie SE a NW, debolissime, di 0^m02 appena di larghezza; qualcuna iridescente.

4, 3, 34 — Striscie E a W; più distinte; larghezza di 0^m04 .

4, 6, 2 — Striscie, massimo d'intensità; larghezza 0^m18 .

Segue poi il rendiconto di Las Minas.

Il Lagrula, nel medesimo *Bulletin* (n. di novembre, p. 432) discute le osservazioni di Lione dal punto di vista di esaminare i valori adottati comunemente in astronomia; ne deduce (p. 440) che mentre discussioni di altro ordine persuadono ad accettare come valore del semidiametro lunare quello dato dai lavori di Küstner e Battermann, la discussione degli elementi raccolti in questa circostanza fanno ritenere esatto probabilissimamente fino a $0''1$ la parallasse lunare di Newcomb; ed esatti pure o almeno vicinissimi al vero anche i valori delle determinazioni del movimento del nostro satellite e del semidiametro solare.

Il *Ciel et Terre* di Bruxelles ha pure diverse relazioni, alle quali in parte abbiamo accennato nel n. di agosto od accenniamo nel presente colle note o cogli appunti favoriti dal P. Prof. B. Carrara e raccolti sull' *Astr. Rundschau*. Dalle relazioni però di Sola e Deslandres (n. 9) leviamo i seguenti dati, che si coordinano a quelli più sopra esposti.

(1) Dalla relazione di Langley togliamo: « Les négatifs pris pour étudier la couronne extérieure montrent une extension de trois à quatre diamètres solaires pour les plus longs rayons. Les ailes équatoriales, à mesure qu'elles s'éloignent du Soleil, se perdent dans un ciel illuminé, sans que rien ne vienne indiquer leur terminaison.

Il n'a pas été possible d'examiner à fond les plaques exposées en vue de la recherche de planètes intra-mercurielles. Il est pourtant douteux qu'elles indiquent des objets faibles, à cause de la forte illumination du ciel pendant la totalité. Cependant Pléione, des Pléiades (étoile de grandeur 6.3), se voit clairement sur une des plaques et on aperçoit aussi quelques étoiles plus petites », (*Ciel et Terre*, pag. 285).

Il Comas-Sola (ad Elche) si era proposto di fotografare gli spettri della cromosfera e della corona. — Per avere uno spettro di comparazione, nella scala degli altri, 30^s prima della totalità prese una fotografia spettroscopica, ed in questa ebbe ricca la parte chimica, povera di raggi la regione visibile: vi si notano però già rovesciate le righe H, K, F ed un'altra forse del titanio, presso λ 4470. — Fotografò lo spettro della cromosfera al principio della totalità, ed ottenne una prova assai netta, con più di 120 righe brillanti, delle quali le più forti sono H e K, poi quelle dell'idrogeno. Vi si notano intensa la D³ all'estremità dello spettro, assai bene le righe dell'idrogeno nell'ultravioletto, buon numero di quelle del titanio e del ferro, le *b* (doppie) del magnesio, e debole ma ben visibile anche la 1474 K della corona. — Facendo ogni riserva sulla natura del fenomeno, il Sola nota che ne' suoi *clichés* i raggi nella regione più rifrangibile tendono a moltiplicarsi mostrandosi prima doppi, in fine quadrupli, e questo nel senso equatoriale ossia nel senso della massima espansione coronale.

La seconda fotografia spettroscopica fu presa 25^s dopo il principio della totalità, con una posa di 2^s, doppia di quella della prima: « mais, malgré cela, presque toutes les raies ont disparu. Seules restent les H, K, très accusées et dessinant tout le contour de la chromosphère avec les protubérances et quelques autres de l'hydrogène, mais dans ces dernières on y voit presque seulement les protubérances comme de petits points lumineux. Au moins pour la plaque sensible les radiations H et K ont été les plus constantes et intenses. Si elles sont dues totalement au calcium, ce gaz serait dans la chromosphere le plus élevé ou le plus actinique de tous les autres. Son épaisseur normale serait au moins de 16000 kilomètres ». — Le due fotografie della corona prese dal Sola ne rivelano la struttura finamente filamentosa, una vera capigliatura di luce. Sui clichés Mercurio è impresso. L'abbassamento del termometro è stato di 12° 5; senza interesse le osservazioni barometriche.

Il Deslandres ad Argamasilla aveva il programma di studiare: 1° la velocità di rotazione della corona ecc. col metodo spettrale: — 2° — l'esame dello spettro ultravioletto della corona nella parte più rifrangibile (da λ 3500 a λ 3000) che è

assorbita dai vetri ordinari, e β — l'esame dello spettro ultravioletto dello strato invertente nella 2^a parte, non ancora esaminato: 3^o lo studio dello spettro calorifico della corona (non ancora tentato) nella parte lontana dal rosso: — 4^o la fotografia diretta della corona con lastre lente a grana fina. — Coadiuvato da diversi astronomi il Deslandres ottenne buoni risultati, e comunica che — A) rispetto alla rotazione della corona, sebbene non tutto gli sia riuscito secondo il desiderio e negli spettri raccolti le righe coronali necessarie alla risoluzione del problema scarseggino troppo, tuttavia *sur le côté ouest de l'équateur, l'inclinaison a paru correspondre à une rotation plus rapide que celle du disque.* — B) Per il raggiamento ultravioletto con due camere raccolse dieci prove che danno gli spettri ultravioletti interi dello strato invertente, della cromosfera superiore e della corona e questo con due anelli completi, che rivelano due radiazioni coronali nuove. Con apparati più rapidi raccolse poi altre prove, una delle quali dà completa la serie delle righe ultraviolette dell'idrogeno (non meno di 24), serie interessantissima per la regolarità matematica degli intervalli. — C) Proiettando su una pila Melloni soltanto le radiazioni calorifiche infrarosse, presso a λ 1300, constatò l'esistenza di calore, e tale da dimostrare la possibilità di avere in seguito la corona, anche fuori degli eclissi, coi soli raggi calorifici, i quali ci forniranno così forse presto ciò che i raggi luminosi non sono capaci di dare. — D) Infine le fotografie dirette della corona hanno dato belle negative, coi pennacchi equatoriali che si estendono ad una distanza del Sole eguale a due diametri solari.

Nel medesimo numero del *Ciel et Terre* il Perrotin da Nizza ricorda d'aver osservato in questa primavera la luce zodiacale d'una bellezza straordinaria, e senza nulla affermare, mette innanzi il problema: « Si ces variations ou éclats anormaux ne sont pas liés dans une certaine mesure aux changements de forme et d'intensité que les astronomes ont coutume de remarquer dans la couronne, à l'occasion des éclipses totales » (p. 201). — Ivi pure il Violle dà conto delle osservazioni attinometriche fatte a Pic du Midi, dalle quali deduce che « le rapport de la quantité de chaleur effectivement reçue pendant

l'éclipse, un peu avant son maximum, à la quantité de chaleur qui aurait été reçue au même instant s'il n'y avait pas eu d'éclipse, ou le rapport dans le quel l'éclipse avait réduit l'énergie totale de la radiation » sarebbe da 1 a 0,20. La superficie raggiante non era ridotta però che a 0,25 del disco solare, e questo dimostrerebbe quindi una volta ancora un assorbimento da parte delle atmosfere solari.

Il pianeta Eros. — Benchè piccolo e degli ultimi scoperti, per la sua posizione questo pianetino ha però assunto una importanza straordinaria, ed in questi giorni e nei prossimi mesi di Dicembre e Gennaio sarà seguito con diligenza speciale dagli astronomi dei primi Osservatorii di tutto il globo per usarlo a determinazione della parallasse solare. Il piano di queste osservazioni e le effemeridi che serviranno di guida sono dati nelle *Circolari* raccolte nel n. del Novembre corrente dal *Bulletin astronomique* dell'Osservatorio di Parigi. Ne parleremo in uno dei nostri fascicoli, quando, dopo discorso anche della fotografia applicata all'astronomia, accenneremo alle scoperte fatte coi nuovi metodi e quindi alla storia del pianeta di Witt; trattazioni queste però che riserbiamo per la nuova annata.

Ecclissi. — Il 22 corr. Novembre offrirà un'ecclisse annulare di sole, che passando sull'Africa meridionale da Loanda a Sofalà, attraverserà l'Oceano Indiano, ed entrando sull'Australia tra i fiumi Gascoyne e Murchison, vi finirà prima di toccare Queensland. Sulla Terra quest'ecclisse comincia alle 5^h,20^m e finisce alle 11^h20^m ed è dunque invisibile per noi.

Un'altra ecclisse, di luna, che nessun *Annuario* indica, è quella pure imminente del 6 dicembre 1900. È ecclisse certo di poca importanza, perchè non porterà la luna che nella *penombra* della Terra, e questo pure in pieno giorno; è però fenomeno che può dar campo a ricerche esse pure preziose.

« L'osservazione a occhio nudo — così il *Bulletin de la Société Astron. de France* (novembre corr. pag. 510) — probabilmente non farà conoscere nessuna diminuzione nello splendore del nostro satellite; ma l'impiego della fotografia potrà fornire dei risultati assai curiosi. Io — è il Flammarion che scrive — ho constatato più volte, su diverse negative fatte in ecclissi anteriori, che la diminuzione della luce vi era già

assai accentuata quando l'osservazione telescopica non accusava ancora nessun cambiamento. Questa diminuzione dell'attività fotografica è manifesta specialmente nella fotografia a corta posa e quindi a forti contrasti. — Ad una simile conclusione anche l'abbate Moreux è arrivato colle sue osservazioni sulla intensità chimica nell'eclisse di Luna del 27 dicembre 1898. « L'azione fotogenica — così egli — s'è fatta notare assai prima delle osservazioni, probabilmente coll'entrata nella penombra ».

Il Flammarion consiglia quindi di fare delle fotografie a breve posa dell'eclisse prossima e di cercare nello sviluppo di esagerare i contrasti. Come dati approssimati del fenomeno dà l'entrata nella penombra ad ore 8,57^m 8 di mattina, il mezzo a 10^h 39^m,9 e il termine a 12^h 22^m,0, avvertendo che la grandezza dell'eclisse (diametro della Luna = 1) sarà di 0,722 e che al momento della fase massima il nostro satellite passerà a 9' 7" dal bordo dell'ombra della Terra. pm.

ELETTRICITÀ

I fulminati negli Stati Uniti. — Secondo i dati raccolti dall'Henry I. citato dalla *Science*, durante il 1899 la mortalità causata dal fulmine agli Stati Uniti avrebbe toccato un massimo non mai notato finora. Vi si sarebbero avute 562 morti e 820 feriti, comprendendo tra questi anche tutti quelli che hanno risentito da una semplice commozione fino ad una scottatura o ad una paralisi temporaria. Il più gran numero di accidenti (45 p. c.) si è prodotto nei luoghi scoperti: la categoria seguente più numerosa (34 p. c.) è poi data dagli accidenti avvenuti nelle case; la proporzione delle persone colpite sotto gli alberi è dell'11 p. c. Su 562 persone uccise, 12 almeno lo furono nel momento nel quale levavano la biancheria dai fili o vi passavano vicino. Dai *fili*, non dalle corde; perchè agli Stati Uniti per sciorinare la biancheria non si usano le corde, ma fili di metallo. (*Ciel et Terre*, 1 Nov. pag. 426).

pm.

Influenza della temperatura sul magnetismo. — (Philosoph. Magazine — luglio 1900). — Le leghe di ferro con altri metalli, alle ordinarie temperature, presentano proprietà magnetiche differenti, secondo le loro condizioni fisiche. Ora ciò era già conosciuto, ma R. L. Willis ha voluto più profondamente studiare la questione e indagare l'effetto del calore su certe leghe di ferro, ed ha trovato: che nel ferro battuto, cioè avente le sue molecole in istato particolare di coesione, la permeabilità magnetica aumenta leggermente finchè la temperatura sale a circa 500 gradi; con campi moderati, cioè tali che il ferro si trovi nello stadio di permeabilità decrescente coll'aumento dell'intensità del campo (terzo stadio della curva di magnetizzazione), non aumenta in modo sensibile la permeabilità col crescere della temperatura. Invece egli ha trovato — e ciò importa assai per spiegare l'influenza dell'alluminio nelle sue leghe col ferro — che in una lega di alluminio e ferro, contenente il 2,6 per cento di alluminio, vi è *diminuzione* di permeabilità magnetica aumentando la temperatura da 360° a 489°.

Effetto termoelettrico della torsione. — (Philosoph. Magaz., agosto, 1900). — È uno studio interessante dovuto al Signor K. Tsuruta, il quale, preso un filo di ferro, lo fissa nel punto di mezzo e quivi lo riscalda; indi ritorce gradatamente una delle due metà del filo stesso: egli così ottiene una forza elettromotrice variabile coll'angolo di torsione. Ma — e questo è interessante — la *f.e.m.* non è costante per una torsione determinata, ma dipende dalle torsioni che il filo ha precedentemente ricevuto; si ha cioè un fenomeno perfettamente paragonabile a quello dovuto all'isteresi magnetica; vale a dire, se si varia gradatamente la torsione da un massimo positivo ad un massimo negativo passando per lo zero, e poi si compie il ciclo in senso inverso, la curva delle forze elettromotrici così prodotte non coincide nel mezzo ciclo di andata col mezzo ciclo di ritorno, ma l'una curva riesce spostata rispetto all'altra, per modo da racchiudersi fra le due curve un'area.

Produzione di elettricità nell'aria liquida. — (Annalen der Physik, agosto 1900). — H. Ebert e B. A. Hoffmann constatarono che un corpo sospeso al di sopra dell'aria liquefatta acquista una forte carica elettrica negativa. La causa di tale elettrizzazione, essi l'avrebbero riscontrata nell'attrito di particelle

minutissime di ghiaccio a temperatura bassissima sospese nei vapori d'aria. I due autori, approfittando del fenomeno, avrebbero costruito una specie di macchina elettrizzatrice, mediante un tubo contenente un pezzo di rete metallica sospeso sull'aria liquida ed attraversato dai vapori di questa.

RIVISTE. — **L'Illuminazione elettrica** del Dott. Tito Alippi. Manuali Giusti, Livorno 1900. — È un manualetto di circa 250 p. corredato di numerose illustrazioni, la più parte chiare e ben fatte. Esso è destinato, come dice l'autore nella prefazione, « a tutti coloro che non vogliono usufruire ciecamente degli agi e delle comodità che i grandi portati della scienza concedono; ma che d'ogni fenomeno naturale, come d'ogni applicazione scientifica, amano rendersi conto, almeno per quanto loro permette la cultura generale che possiedono ».

Chi conosce le difficoltà non piccole che si presentano allo scienziato quando, pur rivolgendosi a persone colte, ma ignare di un determinato ramo di scienza, vuole illustrarlo e spiegarlo in modo chiaro e preciso ad un tempo, non tarderà a comprendere la bontà di questo libriccino e il pregio non comune che esso racchiude; poichè se non è difficile trovare molti manuali scientifico-popolari, è d'altro canto cosa supremamente rara — lo diciamo con qualche esperienza — leggere e gustare libri come l'attuale, i quali alla chiarezza, necessaria per un manualetto destinato agli estranei alla scienza, sappiano unire il linguaggio e la precisione scientifica, che non tradisca lo scopo a cui il libro è destinato, e che, per diventar popolari, non divengano che volgari o errati. In questo crediamo contenuto il merito principale del manualetto.

Esso divide in modo razionale in quattro parti, ciascuna alla sua volta suddivisa in capitoli. Tutto che si riferisce alla illuminazione elettrica ed alle nozioni necessariamente inerenti vi è trattato in modo esauriente.

La prima parte studia *l'energia elettrica* in generale: chiaro vi è esposto il concetto moderno sulla propagazione dell'elettricità, sui dielettrici e sulla loro funzione; chiarissime pure sono indicate le unità elettriche.

Nella seconda parte sono esposti i principali generatori della corrente elettrica, *le pile, gli accumulatori, le dinamo*: ci pare che anche qui l'autore abbia saputo condensare in poco,

senza tacere delle cose principalmente importanti, tutto quello che si riferisce ai generatori della corrente; soprattutto è riuscito efficace, a nostro modesto avviso, nello spiegare popolarmente il principio su cui si fonda la grande e feconda invenzione dovuta al nostro illustre Pacinotti.

La terza parte e la quarta sono dedicate all'illuminazione elettrica propriamente detta, cioè in esse l'autore dopo aver parlato della trasformazione dell'energia elettrica in energia luminosa, tratta degli impianti di illuminazione ottenuti coi vari generatori, cioè colle pile, cogli accumulatori e colle dinamo a corrente continua od alternata; infine due capitoli sui trasformatori e sui contatori ed un'appendice sulle applicazioni, sui pregi e sui pericoli della luce elettrica chiudono l'interessante volumetto. Esso si legge d'un fiato; la sua lettura è piacevole insieme ed istruttiva; epperò ci sia lecito congratularci coll'autore, che ha saputo con abilità non comune mettere in pratica l'oraziano; « utile dulci ». Grz.

Fossati F., *Bibliografia Voltiana*, Milano, Hoepli, 1900 — dalle Mem. R. I. L.

Diligentissimo elenco delle opere di A. Volta, disposte con ordine cronologico, colla indicazione delle pubblicazioni nelle quali sono raccolte. Come la *Nota* del Prof. A. Volta juniore al Congresso di Como, anche il presente lavoro è voto e preludio per un'edizione nuova e completa delle opere, edite ed inedite, del Grande inventore della Pila, al quale non dovrebbe negarsi il tributo che la Francia rende a Laplace e l'Italia sta tributando a Galileo ed a Leopardi. *pm.*

GEODINAMICA

Sulla probabile causa dell'attuale aumentata attività del Vesuvio. — Nella *Rivista Scientifico-Industriale* di Firenze (1) rileviamo un interessante articolo, letto già all'Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli nell'adunanza del 19 Maggio u. s., nel quale il Prof. Giuseppe De Lorenzo tenta

(1) 2, Lungarno della Zecca. — Dirett. Propriet. Prof. G. VIMERCATI. — Anno XXXII, 10 Sett. 1900. N. 25.

esporre la causa dell'aumento nell'attività stromboliana esplosiva del Vesuvio, avvenuto nella prima decade del mese di maggio e durato tre o quattro giorni. È noto infatti che in quel mese « grandiose esplosioni, di cui i rombi si udivano distintamente sin da Posilippo, cioè da più di venti chilometri di distanza in linea retta, lanciavano in aria fino a cinquecento metri d'altezza enormi blocchi di lava incandescente, i quali poi con mirabili girandole di fuoco ricadevano sulle spalle del cono e rotolavano fino alle falde di esso, non senza colpire e danneggiare gravemente i casotti delle guide e le costruzioni della funicolare, che guarnivano la parte superiore del monte. Anche alcune case di Torre del Greco e di Resina hanno sofferto qualche screpolatura e lesione, a causa delle scosse dovute alle forti esplosioni, le quali ai napoletani hanno offerto solamente una superba visione di spettacolosi fuochi artificiali ». Ora il ch. De Lorenzo, applicando a questo fenomeno esplosivo del Vesuvio, una teoria già esposta da lui in uno *Studio geologico del Monte Vulture*, asserisce che la causa di quel fenomeno deve probabilmente ritenersi nella straordinaria precipitazione atmosferica verificatasi in quest'inverno del 1899-1900. Questa enorme precipitazione atmosferica in quattro o cinque mesi potè filtrare fino a certa profondità e raggiungere la colonna di lava, e provocare quindi nella parte più alta di essa esplosioni violente. E quest'opinione egli conforta col fatto che queste esplosioni furono passeggere, non essendo durate che tre o quattro giorni; quindi dovettero avere anche una causa superficiale e temporanea; e tale sarebbe la pioggia straordinaria dell'inverno precedente. Reca inoltre il De Lorenzo la autorità di James Dana, che potè con scientifica sicurezza assodare la relazione tra le acque esteriori e l'attività del magma nelle isole Sandwich, dove per parecchi anni osservò che l'attività del colossale cratere del Kilauea, il più grande cratere attivo della terra, dipende rigorosamente dalla precipitazione atmosferica avvenuta durante la stagione delle piogge annuali.

Noi, secondo il nostro metodo, rechiamo l'opinione del Prof. De Lorenzo, senza proferire alcun giudizio. Ci sia permesso però osservare che se è probabile quell'opinione relativamente a vulcani, in cui sia già incominciata l'attività esplosiva o eruttiva, e perciò la colonna lavica sia giunta a

poca profondità del suolo, e inoltre per fenomeni passeggeri e di poca importanza, non la crediamo però ammissibile quando si tratti di parossismi vulcanici di lunga durata, e specialmente dopo un'epoca di lunga quiete, e per tutti i vulcani indistintamente. La vera causa del fenomeno vulcanico non è esogena, non è esteriore, ma è interna e molto profonda; vale a dire la tensione dei gas imprigionati sotto la scorza della terra, e che fa spingere verso l'esterno le materie laviche, ossia il magma, non appena per la contrazione della scorza vi si aprono fenditure.

Sac. Prof. G. BRAMBILLA.

BOTANICA

La traspirazione nelle piante. — Come gli animali, anche le piante assorbono una quantità d'acqua molto più grande di quella che è loro necessaria, e come gli animali, esse pure rimandano nell'atmosfera circostante, sotto forma di vapore, l'acqua che sovrabbonda. La fisiologia vegetale chiama questa funzione col nome di *traspirazione*; ma l'analogia non pare tanto piena e perfetta da giustificare l'uso di tal termine: meglio forse sarebbe il dirla una *esalazione acquosa*. Checchè ne sia della parola, il fatto però al quale essa accenna è dei più noti ed è reso evidente anche con numerose esperienze di laboratorio, molte delle quali già descritte nei testi. Introducete una foglia, o un ramo carico di foglie ancora unito alla pianta madre, in un tubo o in una cassetta a vetri circondando il picciuolo o il ramo di un po' di ovatta o chiudendolo in un turacciolo al foro d'ingresso per togliere ogni comunicazione tra l'interno del tubo o della cassetta e l'esterno: vedrete subito come andrà aumentando il vapor acqueo nell'interno, e con un pò di diligenza e con leggere precauzioni potrete anche misurare su quale pagina e su quali parti della foglia la evaporazione sia maggiore. Il vapore acqueo ha origine nelle cellule confinanti coll'aria, e queste cellule nelle foglie si fanno numerosissime col tessuto spugnoso e cogli stomi, che permettono una traspirazione assai abbondante.

Che la traspirazione fosse assai abbondante lo si conosceva da tempo: i dati però che ora la *Nature* pubblica e di-

versi periodici riportano (*Ciel et Terre*, n. del 1° ottobre pag. 362) la dimostrano addirittura prodigiosa. « Secondo il Lawes il frumento per elaborare un grammo di materia secca evapora 250 grammi d'acqua. All'Osservatorio di Montsouris M. Marié-Davy ha trovato che la quantità d'acqua consumata per produrre un ettolitro di grano del peso di 80 chilogrammi è di circa 143.700 chilogrammi. Questo peso corrisponde ad uno strato d'acqua di mm. 14.37 di spessore per ettare. Secondo Haberland e Risler la quantità d'acqua evaporata da un ettare d'avena è di circa 250 chilogrammi per ogni chilogrammo di materia secca elaborata.

L'esalazione acquosa si compie sulle foglie ed anche sui fiori, i cui pezzi alla fine non sono che foglie trasformate; e gli organi attivi di questa funzione sono gli *stomi acquiferi*, che differiscono dagli *stomi aeriferi* per questo che essi occupano sempre, isolati o a gruppi, la estremità dalle nervature.

Lo sviluppo del vapor acqueo aumenta colla temperatura, colla secchezza, col ricambio d'aria, colla luce ecc.

L'esalazione acquosa cresce colla temperatura fin verso i 40°: attiva durante il giorno, cessa quasi totalmente nella notte, perchè allora la temperatura si abbassa e l'aria si fa relativamente più umida. A pari condizioni di calore e di umidità, la luce favorisce largamente il fenomeno, perchè l'oscurità chiude gli stomi tanto aeriferi che acquiferi (1). Il Van Tieghem ha

(1) Da una poesia, non tutta lodevole, di Aleardi, *Amore e Luce*, leviamo i seguenti versi che si collegano all'argomento:

L'ora che il tremolo
Mattin s'ingiglia
Al primo battito
D'amor somiglia:
Per lei si scoprono
I monti e i piani,
Per lei si svelano
Del cor gli arcani:
Sparito il sole,
L'aura si duole;
Il mar dà gemiti,
Pare che cada,
Simile a lagrime,
Giù la rugiada:
Qual malinconica
La luce muore,
Così l'Amore.

Il fior che pullula'
Lontan dal raggio,
Ben sente l'alito
Del blando maggio;
Ma l'egro calamo
Non si colora,
Ma il gracil petalo
Mai non odora
Tra l'ombra eterna
De la caverna ecc.

fatto notare a questo riguardo che una foglia eziolata di mais, per es., che esala 106 parti d'acqua nell'oscurità, ne sviluppa 112 alla luce diffusa e 290 al sole. Si è riuscito a dimostrare che di tutte le regioni dello spettro luminoso, la regione bleu è la più favorevole: le radiazioni rosse esercitano un'azione minore e le altre restano quasi senza effetto (1).

Più l'aria è secca, più è agitata, e più la funzione è attiva.

Lo sviluppo d'acqua varia pure colla specie e coll'età delle piante. L'esalazione è relativamente minore sulle foglie assai giovani od assai vecchie: il massimo si ha quando la foglia, avendo raggiunto tutto il suo sviluppo, funziona attivamente: tale per es. su un ramo di topinambour l'attività della foglia 11^a a partire dalla sommità. La funzione è più attiva nelle piante erbacee, e massimamente nelle specie molli e sulle graminacee, che non negli alberi a foglie caduche. L'enorme quantità d'acqua assorbita nel suolo dalle radici e restituita nell'aria colla traspirazione, è in rapporto cogli importanti fenomeni della *thermo-diffusione* scoperti e sì bene studiati dal Merget.

Ma vi ha un'altra causa che influisce sull'intensità dell'evaporazione nelle piante e che ha un'importanza pratica ben più grande delle precedenti, e questa è la ricchezza del suolo di materie fertilizzanti. M. Hellriegel ha trovato che la traspirazione dell'orzo varia da 292 a 724 grammi per *un grammo* di materia secca prodotta secondochè le quantità di nitrato di soda introdotte nel suolo variano da 14,80 a 0; e questa influenza degli ingrassi è stata pure constatata da M. Dehérain da una parte e da M. Pagnoul dall'altra. Le esperienze concordanti di Lawes, Hellriegel e Dehérain stabiliscono che bastano da 250 a 300 chilogrammi d'acqua per produrre un chilogrammo di materia secca in una terra ben concimata, mentre se ne esigono da 450 a 600 chilogrammi, per produrre la stessa quantità di un chilogrammo di materia secca, in una terra povera. Si vede subito, con queste cifre, come se l'impiego dagli ingrassi è necessario in generale, lo è tanto più nei paesi nei quali l'acqua è scarsa.

(1) Ma su questo punto vanno consultate le recenti ricerche del Flammarion delle quali è parola più sotto.

Nella più parte di queste esperienze l'umidità della terra non era mantenuta che dalla pioggia o da innaffiamenti successivi: quest'umidità non restava dunque punto costante e vi doveva quindi essere discontinuità nel fenomeno di assorbimento.

M. Pagnoul direttore della stazione agronomica di Pas-de-Calais, riprendendo gli esperimenti, ha cercato di mantenere la terra sempre pressochè satura d'acqua, e questo senza ricorrere ad innaffiamenti ed invece usando di una disposizione assai semplice, che è la seguente. Presi due vasi di zinco, vi pose acqûa sul fondo formandovi uno strato dello spessore di 3-4 centimetri. A 2-3 centimetri sul pelo di quest'acqua fissò una reticella metallica orizzontale, sulla quale pose un cartone di amianto, e reticella e cartone fece attraversare da grossi stoppini (diciamo così) di cotone, che in basso pescavano nell'acqua, e in alto si distendevano sul cartone di amianto e vi erano poi ricoperti da uno strato di terra fina passata al crivello, alla quale era così fatta salire l'acqua per capillarità. — In uno di questi vasi il Pagnoul distese terra argillosa povera, senza ingrassi; nell'altro invece una terra calcare ricca d'ingrassi (sangue dissecato e nitrato di potassa): in ambedue seminò *festuche* (*fétuques*) e li collocò sui piatti di evaporometri-registratori Richard in una serra, che riceveva i raggi del sole durante una gran parte del giorno. Fino allo spuntare completo delle festuche (che domandò cinque giorni), l'evaporazione si mantenne leggermente superiore sulla terra argillosa: dopo, per tre o quattro giorni, rimase eguale sui due vasi: in seguito però la perdita per evaporazione crebbe assai più rapidamente sulla terra ricca d'ingrasso che non sull'altra.

M. Pagnoul tagliò l'erba un mese dopo la seminagione, e quasi subito vide l'esalazione acquosa farsi pressochè eguale nei due vasi; — sei giorni dopo però la curva riprendeva la sua direzione abbassandosi sempre più rapidamente. — Lo stesso andamento si venne a ripetere dopo il secondo e il terzo taglio, fatti rispettivamente 25 e 20 giorni dopo il taglio precedente. — Il totale dei tre raccolti, dissecato, è stato di 4,60 sulla terra senza ingrassi, di 13,39 sulla terra alla quale erano stati aggiunti gli ingrassi; mentre l'evaporazione, che non era stata che di 4941 grammi sulla prima terra, era salita invece a 7681 gr. sulla seconda: ossia — a rovescio — l'eva-

porazione corrispondente ad *un* grammo di materia secca elaborata era stata in media di 1109 grammi per la prima terra, e di soli 573 per la seconda.

Questi risultati confermano assai bene le osservazioni. Per completarli il Pagnoul ha voluto dosare anche l'azoto nei due casi ed ha ottenuto :

Azoto		
	per 100	per la raccolta intera
Festuche nella terra	povera . . . 2.590	gr. 0.047
	ricca 5.075	gr. 0.232

E se si confrontano queste quantità d'azoto assorbito colla quantità d'acqua evaporata, si trova che 1 grammo d'azoto fissato dalle piante corrisponde a 46 chilogrammi di acqua evaporata sulla terra povera e solo ad *un* chilogrammo sulla terra ricca ».

L'importanza di tali conclusioni non ha bisogno di essere fatta notare. L'agricoltore se ne servirà per equilibrare nei campi irrigazione e concimazione, e il botanico per indagare le ragioni di un'altra correlazione tra le forze e gli elementi e la lotta della vita nelle piante. *pm.*

L'acqua che consumano gli alberi. — Un naturalista tedesco, Hohnel, ha ricercato quale era il consumo acquoso comparato degli alberi, secondo la diversa specie. Ecco il risultato: Per 100 gr. di foglie il consumo d'acqua sarebbe di 85 gr. per il frassino, di 75 gr. per il faggio, di 60 gr. per l'acero, mentre non sarebbe che di 14 gr. per il pino e 10 gr. per l'abete. L'azione regolatrice delle foreste potrebbe di tal guisa determinarsi con le seguenti cifre: un ettaro di foresta di faggio di cent'anni assorbirebbe circa, ogni giorno, da 25 a 30 mila chili di acqua; ciò che corrisponderebbe a una altezza di pioggia di 2,5 a 3 millimetri per giorno, o a una diecina di centimetri per ogni mese.

Ricerche sulla germinazione. — Di tutte le condizioni che presiedono allo sviluppo del seme, le due più importanti sono incontestabilmente la vitalità dell'embrione e la presenza di una dose di umidità sufficiente per assicurare la dissoluzione ed il trasporto delle riserve aderenti al seme stesso. — In una nota preliminare, pubblicata negli *Annales Agronomiques* il signor S. Maquenne, professore del Museo di Storia Naturale,

fa conoscere i primi risultati delle ricerche da lui intraprese sulla germinazione, portando un contributo allo studio dei rapporti che esistono fra i due summenzionati fattori dell'evoluzione vegetale. — Tutte le osservazioni fatte da Maquenne, che si sono estese all'umidità normale del seme che germina, tendono a fare attribuire alle diastasi la parte preponderante, se non unica nella conservazione e nello sviluppo dei semi viventi. Tutte le cause che ritardano la loro alterazione assicurano nello stesso tempo il mantenimento del potere germinativo, e tutto porta a credere che questo potere si conserverebbe indefinitivamente se si mettessero i semi in condizioni tali che le loro diastasi potessero mantenersi in uno stato rigorosamente inattivo. Fra queste condizioni, la più importante è senza dubbio l'assenza di qualsiasi traccia di umidità naturale od accidentale.

La radio-cultura. — Camillo Flammarion, abilmente secondato da G. Mathieu, fino dal 1894, dava principio a quella serie di ricerche intorno all'influenza della luce sullo sviluppo delle piante, che dovevano far conoscere altri orizzonti alla fisica e divenire il punto di partenza d'un ramo speciale di essa, cui fu dato il nome di Radio-cultura. — Si sa da tempo immemorabile che la luce del sole è necessaria tanto alla vegetazione quanto alla vita animale; ma si poteva poi ricercare se essa agisse soltanto come forza una ed indivisibile, o se ciascuno dei sette raggi in cui si divide, esercitasse un influsso diverso dagli altri. — Il Flammarion s'accinse pertanto a fare varii esperimenti. — Cominciò colla Mimosa, la più sensibile fra le piante. Scielse dei semi perfettamente eguali, li piantò in quattro vasi, ed appena cominciarono a germogliare, li rinchiuse in altrettante piccole serre provviste rispettivamente di vetri turchini, verdi, rossi e trasparenti comuni; poi coltivò le pianticelle per tre mesi in modo uniforme. Passati i tre mesi, venne constatato che le pianticelle cresciute nella serra a vetro trasparente eransi sviluppate in modo normale; quelle sottoposte all'azione dei raggi turchini, che presentano il maggior numero di vibrazioni per minuto secondo ed in pari tempo l'onda più corta, sembravano letteralmente atrofizzate. Non erano morte, no, anzi mostravansi sane, ma il loro sviluppo era tenuissimo ed avevano perduta ogni sensitività. La luce verde aveva permesso maggiore sviluppo, ma le piante non avevano raggiunto che la

metà dell'altezza di quelle tenute nella serra commune destinata a servire di pietra di paragone. Il rosso poi, che dà l'onda più ampia col minor numero di vibrazioni, diede un prodotto veramente meraviglioso. Sotto il suo influsso le piante fecero passi da gigante. Erano quattro volte più alte delle loro consorelle normali; erano già in fioritura e la loro sensibilità erasi per modo acuita da farle restringere col semplice soffio. Il Flammarion fece altri esperimenti consimili su altre piante con risultati consimili. L'esperimento più interessante fu poi quello fatto su giovani quercie di un anno d'età, perchè nel mentre che al sopraggiungere dell'autunno le foglie di tutte le altre pianticelle sottoposte all'influsso delle luci bianche, verdi e rosse, ingiallirono e caddero, quelle delle pianticelle sottoposte all'influsso della luce turchina resisterono a lungo dopo che gli altri alberelli già tanto più belli e più rigogliosi presentavano i rami nudi e stecchiti. Vi rimasero due mesi e mezzo e vi sarebbero rimasti forse ancor di più se imprudentemente non fossero stati innaffiati in gennaio. Da ciò si potrebbe dedurre che la luce turchina, mentre arresta il processo della vegetazione, ritarda del pari la successiva decadenza: toglie, insomma, alla pianta l'energia necessaria a vivere, come quella necessaria a morire. -- Le diverse luci agiscono pur diversamente sulla tinta dei fiori, delle foglie ed anche dei frutti.

Grandi vantaggi potrà apportare la radio-cultura agli orticultori, poichè potranno essi trovare nella luce rossa un potentissimo ausiliare per le culture forzate, mentre la luce azzurra, quantunque in apparenza dannosa nei suoi effetti, potrà servire a mantenere una pianta per un tempo più o meno lungo nello stato di assopimento, per permettere poi, mediante il suo trasporto nell'ambiente naturale, di farla sviluppare e fiorire al momento voluto. — Il Flammarion espose le sue serre alla Esposizione di Parigi, dove si potevano osservare di giorno in giorno i diversi effetti dei colori dell'iride.

Si tentò pure l'anno scorso di applicare la Radio-cultura anche al regno animale, e precisamente sui bachi da seta. La quantità del prodotto, il numero delle uova e persino la proporzione dei sessi si mostrarono notevolmente modificati. (Cfr. su questo *Rivista*, I. 542).

Piante singolari. -- (*Bollett. del Nat.* N. 8). Nelle regioni interne dell'Africa esiste una pianta che si scambierebbe facilmente per un serpente a grosse macchie, la cui testa è invece sostituita da un fiore in forma di campana, contenente un liquido profumato e vischioso. — Gl'insetti, attratti dall'odore gradito, vi accorrono a frotte, ma vengono subito assorbiti dal fiore che si richiude per aprirsi poi a digestione finita. — Le foglie di questa pianta-serpente hanno la polpa tenera e bianca e l'interno è formato da una specie di colonna vertebrale cartilaginosa e riempita da un midollo gialliccio.

Un'altra pianta bizzarra vive nell'alta Tartaria. Ha l'aspetto di una bestia, e viene chiamata dagli indigeni appunto pianta-animale. — Il suo frutto ha le dimensioni di un grosso popone, e rassomiglia, per la forma, ad una pecora. La sua pelle è lanosa e ricciuta ed il succo ha il colore del sangue. — Molti asseriscono che quando sia fresco, il suo sapore ricorda quello del montone! —

Piante che rivelano la presenza nel suolo di certi minerali. (*Giornale di Agricoltura della Domenica* N. 37). Vi sono in natura delle specie vegetali la cui esistenza è strettamente collegata con la presenza nel suolo, su cui allignano, di determinate specie minerali. — Ecco i casi più noti. Negli Stati di Michigan, di Wisconsin e di Illinois un piccolo arboscello, l'*amorpha canescens* indica la presenza della galena; nel Missouri lo stesso minerale è rivelato dagli alberi del caucciù e dal sommacco. — A Siegen i giacimenti dei minerali di ferro sono indicati dalla betulla; in Ispagna quelli di fosfato da un villucchio a fiori azzurrognoli; a Montana i giacimenti dei minerali argentici dall'*erigonium corallifolium*; nella Slesia, nel Belgio, nella Vestfalia ecc. i giacimenti di calamina dalla *viola lutea* o *viola calaminaris*. — Non si deve però credere che le piante suaccennate indichino sempre, ed in modo assoluto, la presenza nel suolo dei minerali corrispondenti; ciò avviene nel maggior numero dei casi, ma non in tutti.

Straordinaria abbondanza di funghi. -- Da varie parti dell'Italia, dalla Liguria, cioè, dal Veneto, dal Piemonte, dalla Lombardia, dall'Emilia, nonchè dalla Svizzera, giungono notizie sulla straordinaria abbondanza del raccolto dei funghi avuto luogo dai primi di Agosto alla metà del Settembre. — Negli

altri anni i funghi (*boletus edulis*) erano abbastanza rari e avevano in mercato prezzi alti. Quest'anno invece i boschi ne erano ripieni e i contadini non facevano a tempo a raccogliarli. Le piazze del mercato delle piccole città piemontesi erano giornalmente coperte di funghi bellissimi, che venivano venduti a 25 cent. il chilogrammo, e fino a 15 ed anche a 10 centesimi in alcune località della Valtellina e della Svizzera. — In un piccolo paese di Valtellina di circa 800 abitanti, Villatico, da un solo raccoglitore e speditore di funghi per Milano si sono pagate circa lire diecimila; a Morbegno, borgo di 4 mila anime, si sono pagate circa 150 mila lire, e ad un milione ammontano e più quelle pagate in tutta la Valtellina (an. 120 mila circa). Si calcola pure che per altre 500 mila lire ve ne siano di essiccati in attesa d'essere venduti a miglior prezzo.

Da varie parti si segnalò poi il ritrovamento di funghi colossali, di veri fenomeni. Chi scrive ne raccolse fra le conifere della località del Dosso Chierico (Valle del Bitto) qualcuno di un chilogrammo e mezzo. A Gerola, sopra Morbegno, altri ne raccolse di circa 3 chilogrammi.

D'onde si deve ripetere sì straordinaria abbondanza? — I pregiudizii fanno dire ai contadini che essa è triste presagio di malattie contagiose..... Il naturalista vede però una correlazione cogli eccezionali calori di Luglio (38 gradi) e col tempo piovoso della prima metà di Agosto.

In fatto di pregiudizii intorno ai funghi, è comune in tutte le campagne il detto, pur sostenuto anche dal Notaro, che essi una volta guardati non crescon più; ma si può dire con certezza che tal pregiudizio debbasi a qualche bell'umore che in quel momento dovea pensare: i funghi una volta guardati non crescono più perchè chi li guarda..... se li piglia. Scherzi a parte: posso assicurare per ripetute osservazioni da me fatte che molti funghi già adocchiati crescono ancora, mentre molti altri non crescono più. — Se non crescono più la causa può essere duplice: o il terreno su cui sono spuntati ha già dato loro tutto il materiale che gli era disponibile nel brevissimo tratto all'ingiro, poichè si dee tener calcolo della scarsità e brevità di loro radici: o, come pure accade spesso principalmente nel periodo di *luna decrescente*, perchè il loro gambo è stato corroso da miriadi di piccolissimi vermi, nati dalle uova depo-

stevi da uno speciale moscherino, che in 2 o 3 giorni vive, genera e muore sul fungo. — Sembrerà alla scienza di gabinetto che si voglia con ciò distruggere un pregiudizio con altro peggiore; ma i fatti sono fatti, e questi pur troppo lasciano largo margine alla attendibilità della vecchia teoria sull'influenza nei vegetali del nostro satellite (1). — D'altronde, per terminare, è cosa veramente ridicola l'ammettere che lo sguardo umano possa impedire ad un vegetale di crescere, anzi lo faccia morire in brev'ora, come asserisce, il Notaro. SAC. P. C. FABANI.

La Vescia gigante. — « Le piogge d'autunno sembrano avere in quest'anno favorito uno sviluppo eccezionale e in più luoghi del fungo conosciuto col nome di Vescia gigante (*Bovista gigantea*, Batsch), che ordinariamente raggiunge dimensioni assai voluminose, tali da far sì che ne basti spesso uno solo per servire una dozzina di persone. L'abate D. Crétin, nel settembre scorso, nel parco di Fayel (Aisne), ne ha trovato uno di 56 centimetri di circonferenza e del peso di 520 grammi. I giornali in questi giorni hanno raccontato che s'è trovato a Canitrot (Aveyron) un lycoperdon di un metro di circonferenza, 50 cent. di altezza e 2500 grammi di peso. Anche queste dimensioni non sono per nulla nuove. Il Crétin ci narra di aver egli trovato ad Hong-Kong dei funghi di questo genere ancora più voluminosi; e noi pure, nel settembre 1893, abbiamo avuto notizia di un esemplare, assai giovane, raccolto nei pressi di Villers-l'Hôpital (Pas de Calais), che misurava 70 centimetri di circonferenza, 63 sul contorno verticale, e pesava 1700 grammi; e nel n. del 15 settembre 1894 del *Monde des plantes* M. A. Lemée ne segnalava un altro, trovato a Fouilletourte (Sarthe), del peso di 2120 grammi, con una circonferenza di 84 centimetri. Il *record* del genere però finora crediamo che appartenga all'esemplare trovato il 12 giugno 1900 a Chipley-Park, presso Wellington (Somerset, Inghilterra), e del quale la *Nature* indica il volume che misurava m. 1,45 di circonferenza orizzontale, m. 1,30 di circonferenza verticale, e pesava 6400 grammi. » — Così una nota dell'Acloque in *Cosmos*, 3 Nov. 1900, pag. 544¹. *pm.*

RIVISTE. — DE TONI E FORTI. Contributo alla conoscenza

(1) Sulle influenze lunari richiamiamo *Rivista*, II, 24 e segg.

del plancton del lago di Vetter (Atti R. Ist. Veneto di Sc. lett. ed arti tomo 59 pag. 537 Venezia 1900).

È oggetto di questa monografia l'esame della flora microscopica del *plancton* (1) del lago di Vetter in Svezia. Premesse alcune osservazioni generali sulla classificazione dei planctonobii, ossia degli organismi viventi nel plancton e brevi notizie degli studi anteriormente fatti sulla limnologia svedese, i due nostri scienziati italiani passano all'enumerazione ragionata delle 85 specie rinvenute, appartenenti a 45 generi diversi. Una ricca bibliografia ficolimnologica chiude la loro memoria, che è di grande interesse per gli specialisti, cultori di questa parte della flora acquatica. E. D.

* * Negli *Atti della Società It. di Scienze Naturali*, puntata dell'ottobre p. p. (Vol. XXXIX, fogli 6-11) segnaliamo le due note seguenti del Dott. ALBERTO NOELLI:

a) **Contribuzione allo studio del dimorfismo del *Ranunculus ficaria* L.**

« Il Prof. Federico Delpino di Napoli, in un suo recente lavoro ha provato, almeno per gli esemplari i quali crescono nei dintorni di quella città, che contrariamente a quanto asserivano vari autori, quali il Reichenbach, il Jordan, ecc. la *Ficaria* altro non sarebbe se non una specie ginodioica, formata cioè da due forme diverse, l'una ermafrodita fornita di stami e pistilli perfettamente sviluppati, e l'altra femminile munita invece di stami a diversi gradi di aborto e di corolla più piccola, ma entrambi fruttificanti. Infine per essere il polline della forma ermafrodita scevro di ogni efficacia fecondativa sui pistilli sottostanti sarebbe altresì una forma con fiori ermafroditi adinamandri ». Avendo il Delpino rivolto un invito ai botanici europei perchè avessero essi pure esaminato il progressivo sviluppo del *R. Ficaria* L. nei territori da essi rispettivamente abitati, il dott. Noelli studiò e seguì diligentemente quelli che crescono nel territorio di Torino. Notò subito anche quì forme a fiori estremamente grandi e forme a fiori esili e piccoli, che sulle prime inclinarono a pensare anche intorno a Torino doversi

(1) Plancton : — s'intende dai naturalisti, con questo termine, l'insieme degli organismi che nuotano o sono trasportati passivamente dalle correnti.

ammettere per il *R. Ficaria L.* il dimorfismo florale: esaminate però parecchie centinaia di fiori dell'una e dell'altra forma « notai con mia grande meraviglia — così il dott. Noelli — come essi, oltre all'avere gli ovari normali, sono muniti di stami sempre ricchi di polline bene conformato, per la qual cosa fui costretto ad ammettere, come però già immaginava il Delpino, che nei dintorni di Torino il *R. Ficaria L.* fosse rappresentato da una sola forma, cioè dall'ermafrodita » (p. 132). Alcuni fiori piccolissimi, ad antere senza polline, frammisti a fiori pure piccolissimi ma con antere ricche di polline, raccolti una volta presso Stupinigi non infirmano la conclusione.

b) Sul *Peucedanum angustifolium* Rchb. fil. 1867. — Il *P. angustifolium* è una specie distinta dall'affine *P. Ostruthium* Koch, o ne è una varietà? L'A. esamina e discute con pazienza e critica la letteratura che si ha copiosissima sull'argomento e conchiude col dire che « si può ritenere che il valore sistematico del *P. angustifolium* Reichenbach sia da riferirsi per intanto a quello di una varietà del *P. Ostruthium* Koch, non escludendo la possibilità, che è anzi molto probabile, che esso non sia altro che una semplice forma dello stesso *P. Ostruthium* K. »

pm.

ERRATA-CORRIGE

Nel N. 10 di questa *Rivista* e precisamente a pag. 323. (*La distribuzione della tubercolosi in Italia*) si incorse nei seguenti errori che occorre rettificare e cioè:

Nella Nota 3 ove leggesi « l'Ospedale pei tubercolosi di Vibbier-sur-Marne, » ecc., leggasi Villier-sur-Marne, e di seguito ove leggesi Ing. A. PILMICO, leggasi Ing. A. D'AMICO, e p. 196 invece di 176. Di seguito « Il nuovo sanatorio pei tisici di Hellersem (Distretto di Altasca) » leggasi di Hellersen (Distretto di Altona).

L' OSSERVATORIO E IL CLIMA DI VOLPEGLINO

Il massimo Termometrico in ventitre anni di osservazioni si è verificato nei giorni 2 Luglio 1880, e 20 Luglio 1881 e fu di $35^{\circ},1$; il minimo avvenne nei giorni 11 e 17 Gennaio 1893 e fu $12^{\circ},5$ sotto allo zero, il che dà un'escursione di $47^{\circ},6$.

Il massimo Barometrico ha avuto luogo alle 9 del giorno 10 di Gennaio del 1882 e fu di $776,^{\text{mm}}6$, ed il minimo alle 9 del 23 di Febbraio del 1879 e fu di $713,^{\text{mm}}2$, il che dà una escursione di $53,^{\text{mm}}4$.

Riepilogando si ottengono i seguenti valori normali che servono a stabilire il Clima di Volpeglino:

Temperatura	Media annuale	$12^{\circ} 00$
"	Media di Gennaio	$0^{\circ} 57$
"	Media di Luglio	$23^{\circ} 10$
"	Media delle minime annuali	— $8^{\circ} 39$
"	Media delle massime annuali	$32^{\circ} 10$
	Media Pressione Barometrica mm.	$740,73$
	Media Umidità assoluta	$8,65$
	Media Relativa	$72,85 \%$
	Giorni con pioggia o neve	94
	Altezza della pioggia mm.	$749,38$.

Gli scrittori moderni di Climatologia sogliono dividere i climi in *dolci*, *temperati* e *rigidi* secondo la differenza che passa fra la temperatura media del mese più freddo e quella del mese più caldo; perchè questa oscillazione è in generale strettamente collegata colla temperatura media del luogo e colla rigidezza degli inverni, e dà un'idea abbastanza esatta delle con-

dizioni generali del Clima. Se questa differenza non supera i 10° il clima si chiama dolce, se una tale differenza è compresa fra i 10° e 20° il clima si chiama temperato, se invece una tale differenza supera i 20° allora il clima si chiama rigido.

Per meglio conoscere il Clima di Volpeglino possiamo paragonarlo con quello di alcune città:

	Temperatura media annuale	Media di Gennaio	Media di Luglio	Differenza
Pietroburgo	2° 6	— 9° 4	17° 7	27° 1
Alessandria	13 0	— 0 9	25 1	24 2
Milano	12 8	0 7	24 6	23 9
Torino	11 72	0 44	22 63	22 19
Volpeglino	12 00	0 57	23 10	22 53
Vienna	9 2	— 1 9	19 6	21 5
Roma	15 3	6 8	24 6	17 8
Napoli	15 9	8 3	24 3	16 0
Nizza	15 7	8 4	23 9	15 5
Parigi	10 3	1 8	18 1	16 3

Il Clima di Volpeglino è dunque rigido come sono i climi continentali, ma non molto, perchè la differenza fra la temperatura media del mese più caldo a quella del mese più freddo dell'anno supera di poco i 20 gradi.

Il numero dei giorni piovosi può variar molto da un anno all'altro e così l'altezza dell'acqua che cade; così a Volpeglino nell'anno 1872 vi furono 113 giorni con pioggia, ed il pluviometio misurò 999^{mm} 3 di acqua, e fu l'anno più piovoso nel periodo di 23 anni; invece nell'anno 1874, che fu l'anno meno piovoso, sono caduti 435^{mm} 8 d'acqua in 73 giorni.

In generale vi sono due periodi di maggiori piogge nel corso dell'anno, uno in Primavera, cioè nei mesi di Marzo, Aprile e Maggio, e l'altro più lungo e più abbondante in Autunno. Sono frequenti i temporali in estate e talvolta sono anche accompagnati da grandine. Si può avere un'idea della frequenza delle principali meteore dalla tavola seguente, la quale indica il numero medio dei giorni sereni, vari, coperti, e con pioggia ecc. di ciascun mese ed i numeri contenuti nelle

colonne della neve, dei temporali, della grandine, del gelo e della brina indicano che il fenomeno è avvenuto in 23 anni tanti giorni in ciascun mese quante sono le unità contenute nei diversi numeri.

XVII.

Stato dal Ciclo — Fenomeni varii — Giorni.

Mesi	Sereni	Varii	Coperti	con Pioggia	con Neve	con Temporali	con Grandine	con Gelo	con Brina o Gelicidio
Gennaio	11	8	12	7	93	5	„	652	299
Febbraio	11	8	9	6	66	7	„	322	161
Marzo	11	11	9	8	24	25	1	138	92
Aprile	7	13	10	9	25	77	15	„	23
Maggio	8	16	7	9	„	122	11	„	„
Giugno	9	17	4	7	„	224	16	„	„
Luglio	16	13	2	5	„	213	8	„	„
Agosto	13	16	2	4	„	127	9	„	„
Settembre	10	14	6	7	„	146	7	„	„
Ottobre	7	13	11	9	1	60	„	1	92
Novembre	8	8	14	10	23	8	„	92	138
Dicembre	14	9	8	8	64	5	„	391	207

Le condizioni dell'atmosfera possono dunque variare notevolmente da un anno all'altro come lo dimostra la tavola XVII e più specificatamente la tavola XVIII, in cui sono contenute le normali dei principali elementi meteorologici di Volpeglino ed il loro valore in ciascun anno dal 1871 al 1893.

XVIII.

ANNI	Barometro			Termometro			Pioggia		Neve Altezza in millimetri	Gelo Giorni	Umidità		Anni
	Medio	Massimo	Minimo	Medio	Massimo	Minimo	Altezza in millimetri	Durata in giorni			Assoluta	Relativa	
	mm.	mm.	mm.										
1871	740.1	48.74	29.28	12. 7	20.°4	2.5	832.1	85	1250.0	73	8.4	71.1	1871
1872	740.6	48.58	28.57	13. 0	20. 8	3.9	999.3	113	365.0	61	9.3	76.4	1872
1873	740.2	49.26	29.36	14. 0	21. 8	3.3	981.0	109	365.0	23	9.1	71.8	1873
1874	742.2	49.90	27.93	12. 0	21. 1	3.3	435.8	73	175.0	78	8.3	69.2	1874
1875	740.1	48.12	28.47	11. 5	20. 4	4.1	786.2	93	1125.0	77	8.7	73.7	1875
1876	740.4	48.06	29.79	11. 8	20. 2	3.7	732.9	88	880.0	56	8.6	73.6	1876
1877	739.7	48.83	28.49	12. 4	21. 0	4.2	611.4	80	1060.0	47	8.3	70.2	1877
1878	740.4	49.03	28.01	12. 2	20. 3	2.9	876.2	81	216.0	65	8.6	70.0	1878
1879	737.1	49.00	28.25	11. 4	20. 2	3.8	831.6	109	1470.0	58	8.0	71.0	1879
1880	741.9	49.40	30.98	12. 1	22. 1	3.9	882.5	84	753.0	81	9.4	75.7	1880
1881	741.0	50.23	29.78	12. 8	21. 6	3.9	554.9	79	720.0	50	9.3	74.8	1881
1882	742.0	50.81	31.36	13. 3	22. 5	3.1	776.1	83	270.0	41	9.2	72.7	1882
1883	740.1	49.88	29.08	11. 4	19. 9	3.2	762.7	100	1730.0	66	8.5	74.6	1883
1884	740.6	49.53	29.22	11. 8	20. 0	3.8	581.3	71	130.0	66	8.6	73.8	1884
1885	739.9	48.94	28.23	12. 0	20. 2	4.2	753.5	111	518.0	56	9.1	76.1	1885
1886	740.9	49.89	28.36	11. 7	20. 0	3.5	971.0	93	1145.0	79	8.8	75.5	1886
1887	740.9	50.47	29.84	11. 5	19. 5	1.9	979.5	95	1779.0	77	8.2	71.7	1887
1888	740.2	50.01	29.33	10. 6	21. 0	2.6	720.8	93	1448.0	77	8.2	73.4	1888
1889	740.5	49.26	29.31	11. 4	19. 6	3.5	852.4	110	620.0	75	8.5	73.3	1889
1890	741.3	49.74	30.87	11. 5	20. 2	2.6	608.9	77	610.0	74	8.3	71.4	1890
1891	741.5	49.52	32.87	11. 3	20. 3	2.0	679.1	93	490.0	78	8.3	72.4	1891
1892	740.8	49.20	29.17	12. 1	21. 8	1.6	718.1	92	1180.0	56	8.8	73.1	1892
1893	741.0	49.82	30.03	11. 7	21. 0	2.7	650.4	89	640.0	85	8.7	71.9	1893
Nor- male	740.73	749.92	729.85	12. 00	20. 69	3.23	749.38	94	822.0	65	8.5	72.9	Nor- male

Che se le condizioni atmosferiche possono variare notevolmente da un'anno all'altro, qualche volta si scostano anche di molto da quei dati normali che si ricavano dalle operazioni fatte in una lunga serie d'anni. Infatti se noi ci facciamo a leggere le memorie che ci lasciarono i meteorologisti sulle condizioni atmosferiche dell'Italia settentrionale nella seconda metà del secolo ultimo scorso troviamo che nell'anno 1753 la temperatura fu alquanto più elevata della temperatura media di queste nostre contrade, invece l'anno 1754 fu molto freddo, e la temperatura in alcune località scese in Gennaio a -17 e più, come fu straordinariamente rigido l'inverno del 1755 nel quale dopo il primo giorno dell'anno vi furono 40 giorni di gelo non interrotto. Vi furono poscia degli inverni più temperati e nell'anno 1759 il mese di Gennaio fu così mite che il termometro non discese al di sotto di $-3^{\circ},0$; quindi di nuovo freddi gli anni 1766 e 1767, e dopo più caldi gli inverni intorno al 1781.

Uno degli inverni più rigidi fu quello del 1795, nel quale vi furono molti giorni di gelo continuato. Anche l'inverno fra il 1808 ed il 1809 fu molto freddo e lungo, ed il 22 Dicembre 1808 la temperatura discese a $-16,5$ dopo una straordinaria nevicata nella quale la neve raggiunse l'altezza di un metro e mezzo circa, e al dire del Vassalli-Eandi (*Hist. Met. des années 1808-9*) si temeva dovessero rinnovarsi i freddi rigidissimi del 1707, nel quale erano scoppiati per gelo quasi tutti gli alberi, ed il Po era gelato con uno strato di ghiaccio così spesso da potersi attraversare coi carri.

L'anno 1810 fu meno rigido, ma non fu meno infelice. Nel mese di Maggio è piovuto quasi tutti i giorni e caddero oltre 500 millimetri d'acqua, i fiumi strariparono con violenza, e quelle innondazioni, dice il Vassalli-Eandi, segnano una data ben triste per la nostra Meteorologia e la nostra agricoltura. Al principio di Giugno si ebbero temperature così basse che negli stagni rimasti nei campi si trovò l'acqua gelata; le api non fecero gli sciami, e non si è schiuso il seme dei bachi per l'inclemenza della stagione. In Ottobre poi vi furono nuove piogge torrenziali e nuove innondazioni.

Il 1811 parve più mite, e poi l'anno seguente fu il più

freddo di tutti dal 1753 fino ai giorni nostri; era l'anno della spedizione Napoleonica nella Russia. Ma gli anni più singolari furono il 1816 e 1817: nel 1816 l'estate fu molto fredda e nelle montagne della Savoia cadde la neve nel mese di Luglio in tanta copia che seppellì tutti i raccolti; poi la temperatura andò mitigandosi nell'autunno e nell'inverno successivo, e nel mese di Gennaio del 1817, squagliandosi le nevi, i contadini di Chambéry e di Entremont andavano raccogliendo le biade che, dicesi, fossero rimaste inalterate sotto la neve.

Il 1817 fu l'ultimo anno di quel periodo di perturbazioni atmosferiche che era incominciato colle nevicite straordinarie del 1808, e intorno al 1819 la temperatura si elevò notabilmente al di sopra della media.

Col 1826 incomincia una nuova serie d'anni freddi con violenti temporali ed altre perturbazioni atmosferiche, ed il 15 Luglio 1833 cadde molta neve sulle Alpi che si estese fino alle vicinanze di Torino, e molti di noi ricordano l'abbondante nevicata avvenuta nella notte dal 22 al 23 Aprile dell'anno 1842, che fu quello dell'ultimo Ecclissi totale di sole verificatosi in questi nostri paesi. Poscia le condizioni atmosferiche si fecero migliori ed intorno al 1845 si hanno parecchi anni caldi, quindi di nuovo freddo l'inverno 1849-50 in cui a Firenze videsi l'Arno tutto ghiacciato.

Che se risaliamo ad epoche più remote di quelle ricordate di sopra troviamo che nell'inverno dell'863-64 il mare Adriatico presso Venezia gelò in modo da permettere ai pedoni ed ai veicoli di correre sul ghiaccio. Nel 1082-83 Enrico IV alla testa del suo esercito attraversò il Po sul ghiaccio. Nel 1234 le merci si trasportavano nei carri attraverso l'Adriatico congelato di fronte a Venezia; nel 1355 il Po rimase gelato per tre mesi continui e nell'inverno del 1469-70 fu tale il freddo che seccarono le viti ed ai viandanti caddero le dita dei piedi.

Nel 1503 il Po ghiacciato sostenne il peso di un'armata: fu invece mitissimo l'inverno del 1172 e la mitezza fu tale che gli alberi si coprirono di foglie. Nel 1129 non si ebbe per così dire inverno; nel 1421 gli alberi fiorirono in Marzo e le vigne in Aprile. Nel 1538 i giardini furono sparsi di fiori in Gennaio, e nel 1571 il grano era già spigato a Pasqua. Finalmente

negli anni 1605, 1609, 1613 e 1617, gli inverni furono notevolmente miti, e nel 1659 non vi furono nè geli nè nevi.

Facendoci ora ad esaminare il periodo 1871-1893 in cui si fecero le osservazioni meteorologiche a Volpeglino troviamo che fu rigidissimo l'inverno del 1880, poichè si ebbero 81 giorni di gelo continuo ed il Termometro nel giorno 10 di Dicembre discese a $-11,2$ e nel giorno 16 di Gennaio a $-11,4$. La rigidità di quest'inverno era stata prenunziata nelle solite profezie meteorologiche del famoso Mathieu de la Drome, e fu questa una delle pochissime che ha azzeccato mentre nella maggior parte delle sue previsioni è dato sempre in ciampagne. Nè poteva essere diversamente, non essendo possibile nello stato d'infanzia in cui trovasi tuttora la Meteorologia predire anche solo colla minima probabilità ed a lunga distanza lo stato della nostra atmosfera. La previsione del tempo a lunga scadenza non può dunque ispirare alcuna fiducia, e nello stato attuale della scienza Meteorologica è assolutamente vano il voler fare delle congetture sul tempo bello o cattivo non dirò di un anno o di una stagione, ma neppure di un mese o di una settimana. L'esperienza dimostra che i fatti Meteorologici studiati con spirito preconconcetto guidano facilmente a conseguenze erronee e danno per tal modo e non di rado origine a certi aforismi aventi qualche apparenza di vero e sostenuti quindi con vera passione e persuasione dai loro autori. Questo è quanto avvenne a Mathieu de la Drome, le cui previsioni meteorologiche vengono quasi sempre smentite dai fatti. La Meteorologia è scienza d'osservazione e quindi deve arrestarsi là dove cessa il filo conduttore dei fatti; il campo sconfinato dei sistemi astratti delle affermazioni e negazioni assolute non fa per lei, ed i principii ai quali essa arriva devono avere una base indiscutibile di verità e poggiare ad un tempo sul raziocinio e sui fatti osservati.

Più rigido ancora fu l'inverno del 1893 in cui si ebbero 85 giorni di gelo continuo, e nei giorni 13 e 17 di Gennaio il termometro discese a $-12,5$ che fu la minima temperatura segnata a Volpeglino nello spazio di 23 anni.

Mitissimo invece fu l'inverno del 1873 in cui si ebbero interpolatamente soli 23 giorni di gelo e la minima temperatura

fu di $-3,5$ segnata dal Termometro nei giorni 4 e 14 di Febbraio, e finalmente l'inverno 1882 in cui si ebbero 41 giorni di gelo e la minima temperatura fu di $-5,0$.

Non si conoscono ancora le ragioni di tutte queste variazioni e perciò volendone dar conto in qualche modo si misero in campo le cause le più disparate. Si era pensato che la luna potesse avere un'azione direttrice sul tempo e si stabilirono dei Cicli lunari, ai quali avrebbero dovuto corrispondere i periodi delle variazioni atmosferiche; ma non si è giunto a scoprire alcuna relazione ben determinata fra le due classi di fenomeni.

Altri pensarono che vi fosse una connessione fra le condizioni meteorologiche e la quantità maggiore o minore delle macchie solari, e quest'ipotesi pareva tanto più fondata in quanto che i fenomeni del magnetismo terrestre sono strettamente connessi colle condizioni della superficie solare; ma uno studio più esteso ha dimostrato che non vi ha alcuna relazione certa fra i periodi delle variazioni del tempo ed il periodo molto regolare di 11 anni delle variazioni delle macchie solari.

Più recentemente il Brückner, esaminando un gran numero di osservazioni meteorologiche fatte in molti punti dell'Europa e delle regioni vicine, ne dedusse che le condizioni atmosferiche col volgere degli anni presentano un'oscillazione nel periodo di 35 anni; ma le osservazioni fatte nella vicina Torino che pure sono fra le più estese e le più diligenti, perchè ebbero principio coll'anno 1753 e furono sempre fatte con strumenti esatti, opportunamente collocati ed osservati con somma diligenza, contraddicono a questa conclusione e conducono invece al risultato che gli anni più caldi ed anche i più freddi si succedono ad intervalli di circa 19 anni che corrispondono al Ciclo o periodo lunare detto comunemente Numero d'Oro, che è un periodo astronomico di 19 anni solari nel quale si succedano 235 mesi lunari completi, compiuto il quale le nuove lune ricominciano nei medesimi giorni dell'anno nei quali ebbe principio il periodo precedente.

Nulla dunque si sa di preciso intorno alle cause che producono queste variazioni, tanto più che, in generale, gli anni

che sono più freddi in una regione sono molte volte più miti in un'altra, come avvenne nell'inverno del 1890 che fu rigidissimo in Europa, e fu uno dei più temperati in molti paesi delle Americhe. Sembra quindi che questi cambiamenti del tempo a lunghe scadenze non abbiano una causa generale posta all'infuori della Terra, ma dipendano soprattutto dalle condizioni locali.

Sarebbe perciò necessario di studiare quali siano le particolari condizioni che in ciascun luogo determinano la mitezza od il rigore di un'annata, con quali leggi si succedano, e da quali cause dipendano, e come già in alcune località si sono scoperti certi fenomeni speciali che si succedono periodicamente, giova sperare che a poco a poco ed in un tempo non molto lontano si potranno sciogliere se non tutte almeno le principali questioni di questo vasto problema.

Questo intanto è fuori di dubbio: non è vero che sulla superficie terrestre le stagioni vadano ognora facendosi più rigide in modo sensibile perchè la Terra si raffredda col raffreddarsi del Sole, come alcuni hanno immaginato. Certamente nelle età geologiche sono avvenuti grandi cambiamenti sulla Terra e taluno forse continua, ma in modo così lento da non potersi misurare, e dai tempi storici in poi non si può dire che siasi fatta alcuna variazione permanente nell'atmosfera: dopo l'inverno viene la bella stagione, ed agli anni freddi succedono gli anni più miti alternandosi fra loro con una legge non ancora conosciuta.

Che se il Clima di non poche località si è cangiato, questo più che ad altre cause devesi attribuire all'opera distruggitrice dell'uomo cioè ai disboscamenti.

L'azione delle foreste considerate semplicemente come un riparo meccanico ai terreni posti sottovento, è un importante elemento nel clima locale. È evidente infatti che l'effetto delle foreste come impedimento meccanico si estende ad una distanza notevole sopra la loro propria altezza, e quindi proteggono mentre stanno in piedi, e lasciano scoperta quando vengono abbattute una superficie molto più grande di quella che si potrebbe dapprima supporre.

L'atmosfera, mobile come sono le sue particelle, e leggera

ed elastica come sono le sue masse, è non di meno tenuta insieme come un tutto continuo dalla gravità de'suoi atomi e dalla loro vicendevole pressione ed attrazione; epper ciò un ostacolo che meccanicamente si opponga al movimento di un dato strato d'aria, ritarderà il passaggio dello strato superiore ed inferiore. A questo effetto deve aggiungersi soventi quello di una corrente ascendente dalla foresta stessa che si produce ogni qual volta l'atmosfera interna del bosco è più calda dello strato d'aria che gli sovrasta, e questo è un fatto costante nel caso dei venti freddi da qualunque parte spirino, perchè l'aria tranquilla della foresta è lenta ad assumere la temperatura delle colonne e delle correnti atmosferiche che si muovono intorno e sopra di essa. Nessuna meraviglia quindi che il disboscamento degli Appennini abbia alterato il Clima della valle del Po, perchè distrutte quelle foreste che riparavano il territorio posto al loro settentrione, il vento sciroccale dominando grandemente sulla sponda destra del Po in quel di Parma ed in una parte della Lombardia danneggia le messi ed i vigneti e talvolta rovina tutti i raccolti della stagione.

Alla stessa causa devono ascriversi altresì le variazioni meteorologiche nel circondario di Modena e di Reggio dell'Emilia. Nei Comuni di quei distretti ove anticamente i tetti di paglia resistevano alla forza dei venti ora bastano appena le tegole, ed in altri, ove le tegole erano sufficienti, oggidì contro certe folate di vento perfino le grandi lastre di pietra rimangono senza effetto; in molti Comuni la vite e il grano sono sveltì dai venti furiosi di Sud e di Sud-Ovest, ed il ritardo della primavera, tanto rimpianto in Italia, in Francia e nella Svizzera, non che la maggior frequenza dei geli tardivi in quella stagione, devonsi attribuire ai forti colpi di vento freddo sulla superficie del suolo, conseguenza del taglio delle foreste che prima gli facevano schermo come un muro e comunicavano il calore del loro terreno all'aria ed alla terra posta loro sottovento. Che se si aggiunge l'azione diretta che esercitano le foreste sulla temperatura, sull'umidità dell'aria e del suolo e sulle precipitazioni non si può a meno di conchiudere che se il Clima di non poche località è di molto cambiato, un tale effetto più che ad altre cause deve attribuirsi ai disboscamenti e quindi all'opera distruggitrice dell'uomo.

Inoltre le leggi ormai ben conosciute dell'Elettricità statica dimostrano ad evidenza la proprietà che hanno gli alberi isolati o raggruppati come conduttori dell'elettrico di impedire l'accumularsi dell'Elettricità nell'atmosfera sovrastante e rendono impossibile la supposizione che una densa nube, un mare di vapori possa passare sopra parecchi chilometri di superficie irta di buoni conduttori senza subire qualche cangiamento di condizione elettrica: quindi le grandini devastatrici, le quali derivano in gran parte da un'azione elettrica specifica, o quanto meno sono sempre accompagnate da perturbazioni elettriche, in quelle località esposte particolarmente a quel flagello per la loro posizione topografica, sono divenute più frequenti e rovinose dietro la diminuzione enorme delle foreste. Infatti allorchè le catene delle Alpi e degli Appennini non erano ancora spogliate della loro magnifica corona di selve, le gragnuole maggenghe, che formano ben soventi la desolazione delle fertili pianure lombarde, erano assai meno frequenti; ma dopo lo smantellamento generale dei boschi le tempeste vennero a desolare anche quei paesi di montagna, i cui vegliardi appena le conoscevano; ed i paragrindini che il dotto Parroco di Rivolta consigliò di innalzare con massi di paglia collocati perpendicolarmente sopra la superficie dei latifondi coltivati non sono che un'immagine lillipuziana degli immensi paragrindini di pini, di larici e di abeti, che la natura aveva collocati a milioni sulle vette e sul dorso delle Alpi e degli Appennini.

Cessi dunque una volta l'opera distruggitrice dell'uomo; si rimboschino le nostre montagne, ed allora le stagioni si avvicenderanno con maggiore regolarità, i geli tardivi e le brinate rovinose saranno meno frequenti, diverranno più rare le grandinate devastatrici, le piogge ritorneranno ad irrorare meno irregolarmente le nostre campagne, verrà scemata la frequenza e la violenza delle innondazioni, e si ripareranno i campi dai venti gelati del polo e da quelli ardenti dell'equatore.

APPENDICE

XIX.

Medie mensili della Temperatura dal 1871 al 1893.

Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1871	− 1.5	2.9	9.5	15.4	17.7	19.2	25.9	24.4	21.9	12.2	5.7	−1.3
1872	1.5	5.5	8.9	14.7	17.0	21.4	24.1	22.8	20.4	13.6	7.7	5.7
1873	4.8	4.7	10.9	12.4	17.6	21.3	26.7	24.3	18.3	14.6	6.8	2.6
1874	− 0.2	2.1	7.5	13.5	13.6	21.2	24.0	21.9	19.9	12.8	4.8	1.3
1875	1.1	− 0.1	3.9	11.5	18.8	20.3	21.3	22.8	19.0	13.0	5.6	1.7
1876	− 0.8	3.3	7.9	11.9	13.7	20.1	23.0	22.5	17.6	15.1	5.1	4.2
1877	3.9	5.4	5.8	11.6	13.6	22.3	23.0	24.2	17.9	10.2	7.1	2.2
1878	0.5	5.5	7.5	11.9	17.3	19.6	22.5	22.5	18.9	13.5	4.7	−0.7
1879	0.6	4.4	8.1	10.4	12.5	20.8	21.1	24.2	18.8	12.5	4.2	−3.0
1880	− 2.3	3.6	9.5	12.9	16.2	19.0	25.0	21.9	19.4	14.6	8.3	6.6
1881	− 0.5	4.2	9.3	12.7	16.6	20.4	25.9	24.0	17.9	10.9	7.5	3.6
1882	3.5	5.8	11.5	12.6	16.8	20.9	23.3	23.0	17.2	14.0	7.3	3.3
1883	1.6	5.7	4.6	10.6	15.9	18.8	21.6	21.4	17.5	11.5	6.0	1.1
1884	3.2	5.1	9.0	11.6	17.3	16.7	22.6	21.7	17.1	11.3	4.2	2.5
1885	− 0.2	3.5	7.5	11.6	15.2	21.1	23.9	22.3	18.4	11.3	7.5	1.2
1886	0.2	2.0	6.0	12.2	16.5	19.0	22.7	21.3	19.5	13.4	6.9	2.1
1887	− 1.2	1.0	6.9	10.3	14.3	21.3	23.2	22.3	18.8	9.4	4.9	0.6
1888	− 1.9	1.0	6.0	11.0	16.8	21.1	20.7	21.4	18.2	11.5	5.7	1.9
1889	1.0	1.1	5.6	10.3	16.3	20.5	22.3	21.9	17.5	12.4	6.0	0.2
1890	2.9	1.2	7.2	10.9	16.3	20.5	21.3	22.7	17.0	12.0	5.7	1.1
1891	− 1.9	1.3	7.2	10.3	15.3	19.5	22.9	21.2	18.6	13.7	5.8	3.2
1892	0.3	4.0	5.5	12.4	16.3	21.4	22.6	22.3	18.6	11.9	6.3	0.1
1893	− 4.0	2.9	8.7	13.5	16.0	20.4	21.9	22.0	18.8	13.6	5.7	2.5

XX.

VALORI MEDII IETOGRAFICI MENSUALI ED ANNUALI

ottenuti nelle Stazioni pluviometriche del distretto di Volpeglino
dall'anno 1871 al 1893.

BACINI	STAZIONI	Altitudine	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Anno
		Metri	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Bormida	Calizzano	640	52.9	106.7	84.6	156.9	183.8	43.4	23.5	38.7	61.3	142.6	123.6	51.5	1069.5
»	Millesimo	427	67.7	44.3	72.2	146.3	180.4	37.5	16.7	39.0	72.1	194.4	93.5	67.2	1031.3
»	Monesiglio	355	68.0	28.4	56.4	129.5	174.4	34.1	26.0	30.5	77.9	128.5	91.0	61.6	906.3
»	Cairo Montenotte	327	37.8	87.5	81.2	151.2	148.2	59.8	20.4	33.1	128.8	147.6	108.9	32.0	1036.5
»	Spigno	258	70.2	50.1	69.0	104.7	97.7	52.2	34.2	28.9	80.5	129.8	95.5	48.4	861.1
»	Bubbio	222	36.0	47.5	68.4	159.5	176.7	69.3	35.6	36.5	72.2	95.4	104.8	39.9	1058.4
Erro	Sassello	385	98.3	85.7	81.1	147.8	143.7	70.4	18.6	70.9	126.5	208.8	127.5	50.6	1179.3
»	Ponzone	610	93.9	50.0	68.2	134.9	103.7	66.9	23.1	42.8	96.5	128.7	100.2	63.8	972.7
Orba	Campoligure	342	90.5	65.2	179.1	246.8	202.7	97.3	47.3	57.3	246.5	262.5	162.6	103.1	1760.9
»	Ovada	190	45.7	56.7	89.1	119.7	81.1	66.0	14.6	19.6	99.0	136.3	97.0	66.9	891.7
»	Capriata	176	62.6	24.5	57.0	100.2	97.8	37.5	19.6	20.6	88.1	124.1	79.6	49.9	940.6
Lemme	Gavi	382	56.6	50.7	60.4	110.1	152.5	22.8	8.9	24.6	98.8	185.7	117.3	56.0	944.4
Scrivia	Torriglia	764	83.4	103.6	182.9	233.2	193.9	123.2	85.6	84.5	149.5	220.2	279.8	124.6	1864.4
»	Busalla	367	77.4	95.3	140.9	159.0	134.5	120.8	53.2	53.8	159.6	253.6	226.0	104.8	1578.9
»	Stazzano	288	66.8	61.2	77.8	101.3	91.8	70.2	34.2	43.5	72.0	146.8	132.7	84.5	982.8
»	Novi ligure	198	69.5	54.5	76.2	95.6	87.0	56.6	35.1	31.9	91.0	110.4	111.4	69.9	889.1
»	Tortona	134	37.1	39.6	67.5	89.7	81.9	50.5	27.6	36.0	64.8	76.2	58.2	35.5	664.6
»	Castelnuovo Scrivia	80	29.0	35.8	48.2	73.3	65.8	55.8	34.4	37.5	57.5	82.3	66.7	48.7	635.0

BACINI	STAZIONI	Altitudine	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Anno
		Metri	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Borbera	Cosola	902	64.9	54.2	115.8	160.8	117.7	96.8	69.4	68.0	121.9	145.9	145.5	87.0	1247.9
»	Dova Superiore	950	67.3	59.3	114.2	119.2	114.8	87.4	73.3	59.2	102.1	137.5	159.2	76.7	1170.0
»	Cantalupo ligure	375	57.7	50.3	77.2	110.5	82.4	56.9	57.2	57.7	83.6	121.9	97.5	75.4	928.3
Grue	Garbagna	290	58.3	56.7	76.7	113.8	71.4	77.1	37.8	44.9	72.2	124.3	89.8	73.7	896.7
Curone	Bruggi	1020	58.0	78.5	139.7	174.4	132.2	59.4	71.2	54.8	117.7	121.2	133.7	65.4	1206.5
»	Restegazzi	421	60.6	61.1	59.0	102.6	77.5	84.1	50.4	48.6	77.6	116.5	93.7	73.2	904.9
»	Volpeglino	228	47.5	45.1	62.8	79.9	75.0	56.7	34.2	33.6	58.9	105.0	89.6	61.1	749.4
»	Cornale	71	57.5	46.5	47.3	76.0	80.9	47.1	39.1	49.6	76.8	91.7	60.6	45.7	718.8
Staffora	Pei	1175	45.5	71.7	132.4	177.5	188.6	62.1	57.5	62.6	115.1	129.9	234.2	66.1	1343.2
»	Varzi	400	36.7	41.3	96.8	92.9	73.2	59.7	45.0	52.3	76.2	90.9	63.0	48.3	776.3
»	Rivanazzano	146	41.7	40.2	49.2	78.0	69.0	51.2	31.1	37.0	55.9	93.2	76.0	50.8	673.2
»	Voghera	91	35.0	43.8	48.6	93.3	76.4	60.5	42.6	41.8	58.2	68.7	65.2	59.0	693.1
Oscuro Passo	Rocca de' Giorgi	353	65.5	20.8	37.2	103.9	69.9	81.9	29.8	51.8	90.9	88.5	126.5	73.4	840.1
Versa	Golferenzo	464	42.2	42.7	64.4	123.1	101.6	79.7	34.3	45.2	76.7	93.9	72.8	47.8	834.4
»	Stradella	115	32.4	42.5	56.0	88.8	104.1	55.0	58.3	21.4	65.7	110.3	72.7	60.5	767.7
Tidone	Romagnese	678	39.1	37.1	71.2	159.9	107.6	67.1	42.4	71.0	99.0	103.1	101.6	94.6	993.7
Trebbia	San Stefano d'Aveto	910	46.0	98.4	128.6	209.4	182.0	116.2	39.0	75.0	218.5	229.0	196.0	65.2	1603.3
»	Ottone	490	59.2	66.8	121.4	138.0	138.0	108.3	108.0	62.5	61.1	100.9	140.3	49.0	1153.8
»	Bobbio	270	49.3	39.6	76.1	88.0	99.4	62.9	36.8	48.8	86.4	128.9	87.9	66.3	870.7

BACINI	STAZIONI	Altitudine	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Anno
		Metri	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Nure	Ferriere	618	78.7	73.9	77.0	159.3	143.1	61.8	39.6	48.2	101.8	118.1	127.1	43.5	1072.1
»	Bettola	329	79.3	44.1	46.4	129.8	123.5	61.7	36.7	49.6	92.1	117.8	96.8	57.6	935.0
»	Ponte dell'Olio	206	62.9	44.0	53.5	107.4	86.1	51.2	18.1	26.3	56.0	101.2	73.3	57.5	737.5
Arda	Lugagnano	229	72.8	66.0	59.1	106.4	87.7	64.4	49.9	39.0	93.6	125.0	94.4	68.7	931.7
Stirone	Pellegrino	410	75.5	65.4	79.5	147.5	123.9	78.8	50.0	34.4	92.8	157.2	142.2	68.6	1115.8
»	Borgo S. Donnino	73	55.6	52.5	55.6	102.0	89.3	55.3	30.0	39.7	78.0	112.8	97.1	40.2	808.4
Ceno	Bardi	625	68.5	39.4	65.5	120.9	96.8	69.1	42.4	44.0	112.7	102.8	110.4	41.3	913.8
Taro	Borgo Taro	640	50.1	60.5	56.3	129.7	136.4	48.0	12.8	39.0	83.5	122.1	121.5	41.4	901.3
»	Fornovo	140	47.3	50.3	49.7	103.9	113.6	18.4	26.0	32.2	103.7	112.2	99.2	38.6	795.1
Po (riva destra)	Montalto Pavese	467	23.8	31.6	70.4	103.6	97.0	90.1	36.6	61.9	44.0	72.8	83.6	66.3	781.7
»	Santa Giuletta	235	37.6	58.7	56.2	94.8	78.5	81.6	34.8	46.0	64.2	93.7	88.8	79.9	814.8
»	Rea	65	56.4	44.5	40.7	90.9	83.7	53.1	18.2	79.7	118.9	90.7	62.2	51.0	790.0
»	Sale	82	51.4	38.0	59.4	90.3	75.9	82.7	31.4	44.5	66.5	52.8	67.0	57.9	717.8
»	Bressana	70	48.9	45.1	42.2	75.7	76.4	64.4	28.6	33.1	64.1	95.5	75.4	49.3	698.5
»	Occimiano	131	71.0	33.8	51.9	72.6	78.0	53.7	47.9	39.1	62.3	85.5	65.2	45.0	706.0
	STAZIONI MARITTIME														
	Albenga	7	31.6	38.2	50.7	122.0	85.5	23.3	8.1	34.7	69.1	96.5	55.4	38.9	654.0
	Finalmarina	10	40.1	45.1	66.8	109.7	68.8	38.7	3.0	19.5	69.7	153.7	97.3	56.7	769.1
	Varazze	12	62.2	77.0	67.2	152.0	80.5	51.1	23.4	37.4	121.4	114.0	83.4	54.0	923.6
	Voltri	36	58.1	78.2	112.1	124.0	100.2	55.7	37.9	53.2	153.0	130.4	123.1	78.1	1104.0
	Rapallo	15	106.1	84.5	105.1	124.4	106.1	86.2	25.9	47.6	134.0	196.8	211.2	103.8	1331.7

BACINI	STAZIONI	Altitudine	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Anno
		Metri	m m	mm	mm	m m	mm	mm	m m	mm	m m	m m	mm	mm	mm
Entella	Cicagna	370	122.8	152.5	166.0	154.0	188.4	124.4	42.5	94.1	192.7	221.0	226.6	116.3	1801.3
»	Borzonasca	135	76.6	152.0	158.6	206.8	171.8	84.8	77.9	59.3	122.2	181.3	246.0	96.0	1633.3
»	Chiavari	12	78.1	84.6	113.1	113.2	90.2	64.3	31.9	36.3	103.1	168.5	173.4	91.5	1148.2
Vara	Varese ligure	352	104.0	116.8	169.6	172.1	155.6	102.6	59.7	97.8	148.1	227.7	243.7	132.2	1729.9
»	Levanto	8	52.7	89.9	93.2	145.5	120.8	32.6	6.0	56.0	127.9	97.4	190.9	85.5	1098.4
Magra	Pontremoli	213	117.6	86.0	133.2	159.9	127.9	102.8	41.2	62.5	115.0	225.7	228.6	124.0	1524.4
»	Aulla	63	92.9	116.6	117.4	174.8	122.9	76.9	22.1	75.5	177.2	127.0	190.8	125.6	1419.7
»	Spezia	8	123.8	98.3	144.4	154.9	123.6	68.0	21.5	31.5	141.5	194.0	265.1	152.3	1518.0
»	Massa Marittima	400	99.0	57.4	56.3	106.8	73.3	43.1	117.3	36.0	97.5	115.9	139.3	80.9	1022.8

ERRATA-CORRIGE

Nel numero precedente a pag. 369 linea 22 in luogo di: dal 1893
si legga: dal 1871 al 1893.

C. P. PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia 1900, Prem. Tipografia Fratelli Fusi.

PUBBLICAZIONE DELLA SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI (SEZ. III).

ARTICOLI E MEMORIE

PROF. G. TUCCIMEI.

OSSERVAZIONI SULLA FORMA CRISTALLINA DEL GHIACCIO.

La questione del sistema nel quale cristallizza il ghiaccio non è ben definita. Vedendo le forme nettamente esagonali che appaiono alla superficie inferiore delle sue croste, e specialmente quelle classiche della neve, che troviamo riportate su tutti i trattati elementari, non pare ammissibile il dubbio sul loro sistema esagonale. E questa è l'opinione della maggior parte degli autori di mineralogia, i soli che si occupino dell'argomento. Per esempio il Des Cloizeaux (1) parla unicamente di forme esagonali. Il Naumann esprime il dubbio che sia piuttosto ortorombico (2). Il Bombicci parla di forme prismatiche esagonali, ed appena di volo ricorda l'ipotesi di un dimorfismo (3). Nelle numerose memorie sulla formazione della grandine, parla più volte delle forme esagonali dei cristalli di questa, come di quelli della neve. Anche più esplicito è nel *prospetto* indicante: *Le principali modalità dell'acqua cristallizzata* (Bologna, tipog. A. Garagnani), dove riporta anche i simboli dei due prismi esagonali. Uguale è l'opinione del Pisani, che per il ghiaccio cita solo il prisma esagono (4); di Hochstetter, di Malaise. Il

(1) Des Cloizeaux. *Manuel de mineralogie* T. I, Paris, 1862 pag. 7.

(2) C. F. NAUMANN. *Elemente der mineralogie*. Leipzig. 1868 p. 203.

(3) L. BOMBICCI. — *Corso di mineralogia*, 2^a ediz. vol. II pag. 39. Bologna 1875.

(4) M. F. PISANI. — *Traité élémentaire de mineralogie*, 2^{me} edit. Paris 1883, pag. 123.

Dana, nel pronunciarsi anche lui per il sistema esagonale, parla di forme *apparentemente* ortorombiche e tetragonali, (1) osservazione che coincide col probabile dimorfismo notato dal Naumann, dal Bombicci e dal Nordenskiöld (2). Nella recente appendice all'opera, parla anche di *cristalli esagonali cavi simili a tramoggie* (3). Solo lo Tschermak tra i mineralisti da me consultati, dopo aver sostenuto la comune opinione dell'esagonale, parla in genere di autori che osservarono nel ghiaccio forme romboedriche.

A questa uniformità di opinioni quasi assoluta, corrispondono le eleganti esperienze del Tyndall sul ghiaccio in vario modo attraversato dai raggi solari, esperienze che portano alla stessa conclusione (4).

Malgrado ciò io ho sempre dubitato del sistema esagonale, e mi confermava nel dubbio il trovare tra le solite figure di eleganti stelle esagone della neve, — che primo osservava il Keplero, e lo Scoresby disegnava fino dal 1820, — incluso anche un triangolo equilatero, o gruppi trigonali ad angolo di 120° (5). Siffatta forma a simmetria trigonale non può riportarsi che al sistema romboedrico, e rappresenta o la sezione di un prisma trigonale, o quella di un romboedro, ciò che a me pare più probabile.

Se il mio dubbio è fondato le forme esagonali comunemente osservate nella neve, non sarebbero che il risultato della combinazione di due forme romboedriche uguali, una diretta, l'altra inversa, come si dimostra per il quarzo. Le eleganti e complicate stelle in ogni caso non sono che geminati multipli o macle. Non c'è bisogno poi che io entri qui nella questione elementarissima delle differenze tra il romboedrico e l'esagonale.

(1) I. DANA — A system of Mineralogy, 6th edition. New York 1892 pag. 205.

(2) Nordenskiöld in Dana, op. cit.

(3) Id. *First appendix to the sixth ed. of Dana's System of Mineralogy*. New York 1899 pag. 36.

(4) I. TYNDALL. — *Le forme dell'acqua. Nubi e fiumi, ghiaccio e ghiacciai*. Milano 1877, pag. 97 e seg.

(5) Le 96 figure disegnate la prima volta dallo Scoresby, sono riportate integralmente da pochi autori; cito fra questi A. Privat-Deschanel e I. Pichot *Trattato di fisica*, e C. Flammarion *L'atmosfera*.

Questa opinione intorno al sistema cristallino del ghiaccio io ho sostenuto da diversi anni in un libro che va per le mani degli studiosi (1). Ma una recente circostanza mi ha fornito la conferma, mediante una osservazione della cui esattezza ho la piena convinzione, e che credo meritevole di essere conosciuta, specialmente per l'eccezionale rarità e difficoltà con cui accade di farne.

Nei giorni 14 e 22 del passato ottobre (1900) sono cadute in Roma due fortissime grandinate, nelle quali la grossezza dei chicchi era straordinaria, quale nè io nè quanti più vecchi di me interrogati, aveva mai osservato in Roma. Il tempo durava burrascoso da molti giorni, ai temporali violenti e frequenti si alternavano piogge torrenziali, e le due grandinate vennero ad aggravare lo stato meteorologico. La prima cadde domenica 14 alle ore 11 e mezza, e i suoi chicchi raggiungevano il volume di un uovo di gallina. Ne raccolsi di forme tondeggianti alquanto schiacciate, con superficie a mammelloni ineguali aggruppati senza ordine, in modo che in alcuni, i più grossi essendo alla periferia, il pezzo ne risultava incavato. Pochi chicchi erano perfettamente trasparenti, i più erano opachi, ma facilmente si scorgeva che questi ultimi aveano uno strato trasparente attorno a un nucleo centrale opaco. Quelli che giunsi a tagliare prima della fusione presentavano strati concentrici con un nucleo costantemente opaco. Nessun cristallo era visibile.

La seconda grandinata, quella del lunedì 22 ottobre, cadde la sera alle 19 e mezza accompagnata e preceduta da un fortissimo temporale. Appena mi accorsi del grosso volume dei nocciuoli mi diedi a raccoglierne in numero piuttosto rilevante su di un terrazzino della mia abitazione. Questa volta erano più piccoli, raggiungendo il volume di un uovo di piccione, del peso misurato di 10 a 15 grammi, però tutti intieramente trasparenti e a superficie sparsa di piccole sporgenze tondeggianti. Ma per poco che li osservai attentamente mi accorsi che le sporgenze non erano altro che il residuo della fusione di altrettanti cristalli appuntati, dei quali i chicchi erano composti. Mi fu facile quindi sorprendere alcuni di questi cristalli, coi loro

(1) G. TUCCIMEI — *Elementi di mineralogia*. Roma 1893 pag. 139.

spigoli netti, che la fusione rapidamente cancellava. I noccioli erano vere druse o arnioni cristallini, da cui sporgevano i cristalli per 5 o 6 millimetri, quanto bastava per lasciarne riconoscere la forma. Erano veri romboedri acuti somiglianti ad alcuni di quelli che presenta la calcite, sporgenti per una estremità della linea di simmetria, a cui confluivano i tre spigoli caratteristici.

Questa è la mia modesta osservazione. Non avevo pronto il necessario per disegnare i chicchi, nè molto meno la fotografia, o un pezzo di argilla molle per potervi stampare i cristalli. Quest'ultimo espediente stimo sia il migliore per conservare le forme e procedere in seguito al tentativo di una misura goniometrica. Lo consiglio quindi ai meteorologi e a chiunque prenda a cuore l'importante questione.

Rimane quindi accertato per me che al ghiaccio si debba assegnare il sistema romboedrico e non l'esagonale, e che i suoi cristalli apparentemente esagonali sieno da considerarsi come combinazioni di forme romboedriche (1) simulanti una simmetria più elevata (2). Chiunque è pratico di cristallografia sa che questo è appunto il caso del quarzo, nel quale la bipyramide esagona è provato essere la combinazione di due romboedri. L'analogia tra i cristalli delle due sostanze è favorita dai fatti seguenti:

Sono stati osservati anche nel ghiaccio, e precisamente nella grandine, cristalli a forma di prismi esagoni terminati da piramidi esagone. Il padre Secchi fece disegnare un chicco di grandine caduto a Grottaferrata nel 1875, e lo pubblicava a pag. 79 del *Bollettino meteorologico dell'Osservatorio del Collegio*

(1) La maggior parte dei cristallografi mantiene unite le due specie di forme sotto lo stesso sistema esagonale, di cui le romboedriche considerano come *paraemiedrie*, ossia come forme emiedriche a faccie parallele. Però quando considerano l'interna struttura e i fenomeni di elasticità (polarizzazione della luce) convengono sulla opportunità di separarle. Ved. A. D'Achiardi. — *Guida al corso di mineralogia*. Pisa 1900 pag. 33.

(2) Resta pure escluso il dubbio espresso dal Naumann che le forme esagonali sieno piuttosto ortorombiche, sebbene non possa ancora negarsi il dimorfismo del ghiaccio.

Romano, dell'anno seguente. I cristalli a prima vista si direbbero di quarzo, e l'Autore ne descrive esattamente la forma esagonale. Però facilmente si scorge che in quella figura i prismi e le piramidi sono pentagoni e non esagoni. Ognuno sa che simili forme pentagonali sono impossibili, quindi è naturale attribuire l'equivoco al disegnatore, cui nella fretta della incipiente fusione era sfuggito un lato coi relativi spigoli.

I romboedri isolati di quarzo si possono dire rari quanto i loro congeneri del ghiaccio, e vengono citati ad esempio dal Bombicci (1) per alcune località del Brasile e della Russia. L'illustre prof. G. Strüver dell'Università di Roma mi assicurava essersene trovati anche in alcune miniere dell'Inghilterra. Un po' meno rari sono i prismi combinati a un solo romboedro, e ne è data una figura dallo Tschermak (2). Uno di questi esemplari a minuti cristalli giallastri, proveniente dall'isola d'Elba, ne conservo nel museo di Storia naturale del Seminario romano in S. Apollinare (3).

Le analogie non si arrestano qui. La bella osservazione di un cristallo di ghiaccio pubblicata dal Galli (4) con la relativa figura, permette di rilevare anche qui la tendenza alla simmetria trigonale, quantunque l'Autore nella sua memoria più volte si pronunci per il sistema esagonale. Il suo cristallo a forma di prisma piramidato lungo più centimetri avea le faccie piane alternativamente larghe e strette, come se *la sezione trasversale fosse quella di un triangolo equilatero con gli angoli un poco tagliati*. L'autore non dice se quell'estensione alterna fosse delle faccie del prisma o della piramide, e dalla figura non si distingue. Intanto noto la rassomiglianza coi quarzi *triquetri* dell'Elba, che hanno le facce del prisma e quelle della piramide alternativamente estese. È uno degli argomenti che si adducono per

(1) Op. cit. pag. 605.

(2) Op. cit. pag. 50 fig. 3.

(3) Il Des Cloizeaux cita 27 romboedri diretti di quarzo di cui soli 17 hanno il loro inverso e ne dà i simboli. (Op. cit. vol. I. pag. 12.).

(4) I. GALLI. — *Gelate invernali e grandi cristalli di ghiaccio a Velletri*. Mem. d. pont. Acc. de' N. Lincei vol. XI Roma 1895, pag. 31, tav. I, fig. 1.

provare il sistema romboedrico del minerale, esso quindi vale anche per il cristallo studiato dal Galli.

Più strette analogie tra le due specie di cristalli non è possibile stabilire. Esse dovrebbero soprattutto cercarsi nel valore delle costanti cristallografiche, e quindi nel grado di acutezza della piramide. Ma per arrivare a questo converrebbe misurare gli angoli del ghiaccio, ciò che finora sembra impossibile.

A me basta aver segnalato ai cristallografi insieme alle forme nettamente romboedriche da me osservate nella grandine, le rassomiglianze tra i cristalli del ghiaccio e del quarzo a conferma della spettanza dei primi allo stesso sistema romboedrico a cui si riportano i secondi.

Roma, novembre 1900.

GIUSEPPE BOFFITO.

SE DANTE SIA STATO METEOROLOGO ⁽¹⁾

Dunque siamo avvisati: nè alla meteorologia del Kämtz, ossia a quella dei moderni, nè alla meteorologia di Aristotele, ossia a quella degli antichi, si potrà più d'ora in avanti ricorrere per commentar Dante (2). Il ch. prof. Angelitti (3) che ultimamente ha avuto l'ardire, come già aveva fatto lo scrivente (4), di rifarsi ad Aristotele, per dichiarare quali siano le regioni dell'aria nella D. Commedia, ha perduto il suo tempo. Il giovine conte Gastone di Mirafiore (5) che ha creduto meglio invece, come già l'Antonelli, (6) di attenersi ai meteorologisti più

(1) Il presente articoletto è di polemica, come il lettore s'accorgerà subito dall'intonazione. Era già scritto prima ancora che l'illustre Caverni; contro il quale è diretto, passasse nel numero dei compianti. Si pubblica ora ugualmente, perchè la parola autorevole dell'autore, versatissimo nelle scienze fisiche, se non nelle filologiche, potrebbe sviare altri dal tentare studi e confronti che io credo legittimati da troppe ragioni.

(2) R. CAVERNI (nel *Boll. d. Soc. Dant. Ital.*, vol. VI, fasc. 4^o) così conchiude il suo articolo: « Ond'è secondo noi così sbagliata la via da coloro che commentano Dante con la meteorologia del Kämtz, come dall'Autore di quest'opuscolo che vorrebbe commentarla con quella di Aristotele ».

(3) *Le regioni dell'aria nella D. C.* Palermo 1899, in-4. Estr. d. *Atti d. Accad. di Palermo*.

(4) *Per la storia della meteorologia in Italia*, Torino, 1898, in-8, pp. 9-64.

(5) *Dante georgico*, Firenze, 1898 in-8.

(6) Le note dell'Antonelli intorno alla meteorologia dantesca si possono leggere nel commento del Tommaseo alla Divina Commedia, *passim*.

recenti, ha fatto del pari un'opera vana. Meglio sarebbe stato per l'Angelitti non uscire dal campo astronomico, continuare, in base a calcoli accurati, a discutere serenamente, in mezzo alla meraviglia e ai clamori dei critici, sull'anno della visione dantesca (1). Qui (lo riconosce anche il Caverni) il terreno è sodo e Dante per questo rispetto può meritare il nome di scienziato. « Se la Conca infernale, egli dice, e il Monte purgatorio dimostrano in Dante una gran perizia di arte, diremo « così topografica, il gran Panorama del Paradiso attesta che « egli doveva essere esercitatissimo nei calcoli dell'astronomia. « La distanza dei pianeti dalla Terra, le loro grandezze relative, « le paralassi del Sole e della Luna tutto ciò insomma che « poteva servire a que'calcoli di fondamento è desunto, come « appar dal Convito (*sic*), da Tolomeo, da Alfragano e da simili altri autori di opere astronomiche, delle quali dà prova « il Nostro di essere massimamente erudito. Su tali dati poi « qualunque ne sia la certezza, i calcoli astronomici danteschi « son condotti con tal matematico rigore che noi più volte per « nostro giovanile esercizio ci siam provati a ritesserli e gli « abbiamo trovati riscontrar sempre con meraviglioso diletto (2)». Ma se dal campo astronomico passiamo al campo fisico, se dal cielo discendiamo in terra, non è più così. Perchè Dante (chi non lo sa?) è poeta; e come tale, è anzitutto creatore di belle e grandiose immagini. Vuol ritrarre il tuono? ed eccolo immaginare (si noti bellezza d'immagine, qui posta per la prima volta in rilievo dal C.) « le nuvole come una tela tesa fra la « sfera dell'aria e quella del fuoco (3) che s'intravede traverso « allo squarcio (4) »:

(1) F. ANGELITTI. *Sull'anno della visione dantesca* in *Atti d. Acc. Pontaniana*, XVII — e in *Boll. d. Soc. Dant. It.*, N. Serie vol. VII, fasc. 7 — *Intorno ad alcuni schiarimenti sull'anno della visione dantesca*, Palermo, 1899, in-4. — Per l'Angelitti, com'è noto, l'anno della visione dantesca non sarebbe il 1300, come i più sinora hanno creduto, ma il 1301.

(2) R. CAVERNI. *Storia del metodo sperimentale in Italia*, Firenze, 1892, I, 69.

(3) Molto ci sarebbe da discutere intorno alla sfera del fuoco, qui senz'altro ammessa dal Caverni. Ma di ciò in altra occasione.

(4) *Boll. cit.*, I. cit.

Come fuoco di nube si disserra
 Per dilatarsi sì che non vi cape
 E fuor di sua natura in giù s'atterra

(*Purg.*, XXIII, 40-43).

Vero è che Aristotele, la cui fisica professa il Poeta di seguire (1), spiega pure il tuono in ugual maniera facendolo provenire dallo squarciarsi che fa la nuvola sotto la pressione del vapore secco infiammato (2); ma noi non abbiamo il diritto e tanto meno il dovere di pensare che Dante si sia quì ispirato alla fisica aristotelica anzichè seguire i voli della sua alta fantasia, noi dobbiamo dire col Caverni che « una tale immagine » è venuta fuori dalla fantasia poetica e non dallo studio dei « libri *Metheorologia* (3) » di Aristotele. I commentatori più antichi, come Pietro di Dante (4) il Buti (5) l'Ottimo (6) il Laneo (7) il Landino (8) ecc., spiegano diversamente? le im-

(1) « Se ben la tua Fisica note » *Inferno*, XI, v. 101. Tutti i commentatori intendono della Fisica Aristotelica. — Da *Purg.*, XXI 50-53 si ricava che per Dante proveniva il tuono al pari del lampo da *vapore secco* il quale (secondo *Purg.* XXIII, 40 e altri passi) si converte, racchiuso che sia nella nuvola, in *fuoco*.

(2) ARISTOTELE, *Meteor.* lib. II, cap. IX, ediz. Didot, vol. III, pag. 596: « Ἡ μὲν ἐκκρινόμενη θερμότης, εἰς τὸν ἄνω διασπείρεται τέπον. ὅση δ' ἐμπεριλαμβάνεται τῆς ξηρᾶς ἀναθυμιάσεως ἐν τῇ μεταβολῇ ψυχόμενου τοῦ ἀέρος, αὕτη συνιόντων τῶν νεφῶν ἐκκρίνεται. βία δὲ φερομένη καὶ προσπίπτουσα τοῖς περιεχομένοις νέφεσι ποιεῖ πληγὴν, ἧς ὁ ψόφος καλεῖται βροντή ».

(3) R. CAVERNI. *Boll. d. Soc. Dant.*, vol. VI, fasc. 4.

(4) *Super Dantis ipsius genitoris Comoediam Commentarium*, Florentiae, Piatti, 1845, p. 398 (a proposito di *Purg.* XIV, 134-135): « incidenter de natura ipsius fulminis et tonitruui » parla.

(5) *Commento sopra la D. C. Pisa*, Nistri, 1858, III, p. 633 (a proposito di *Purg.* XXIII 40).

(6) *L'Ottimo Commento d. D. C. Pisa*, Capurro, 1827, III, 509 (al passo cit. XXIII, 40).

(7) *Comedia di Dante degli Allagherii*, Milano, Civelli, 1865, pagina 440 (*Ib.*).

(8) *Comedia ecc.* Venezia, 1529, c. 170 v. (a proposito di *Purg.* XIV, 134).

magini, a proposito d'un medesimo fenomeno meteorologico, ricorrono uguali (1) e fanno quindi supporre comunanza d'origine nell'identità del principio scientifico? Non importa. Che anzi, altrove si potrà parlare di principi scientifici, di teorie o dottrine dantesche, ma in questo caso no. « Non par che si venga, « domanda infatti il C., a ricadere in qualche modo nell'errore « stesso che si vuol riprovare, dando il nome di teorie a piersi rivestiti d'immagini e conferendo ciò che s'espone per « nudamente vero con ciò che è intenzione di rivestire dei più « splendidi ornamenti del bello? (2) » Finora, gli è vero, sembrava legittimo credere che nella salda compagine dell'ingegno dantesco le immagini poetiche nascessero dai suoi concetti scientifici e vi si addossassero spontanee senza tradirli: a credere che le immagini suggeritegli dall'alta fantasia non avessero avuto che vedere colle sue opinioni scientifiche, pareva che sarebbe stato come uno sdoppiare Dante, e supporlo come agitantesi in una perpetua contraddizione. Il Caverni stesso quando scriveva le sue *Note sulla D. Commedia* (3) e, a mente più matura, la sua monumentale *Storia del metodo sperimentale in Italia* sembrava ammetterlo, sia espressamente dove dice:

(1) Cfr. *Par.* I. 133, XVIII, 35; *Purg.* XIV, 134 sgg., XXIII, 40, XXXII, 109. Per la discussione del senso di questi passi si veda l'art. *La meteorol. nella D. C.* nei miei *Appunti* già citati.

(2) *Boll.*, I. cit.

(3) Riferisco qualche saggio di queste sue Note « Aristotele rendeva ragione del tuono secco dicendo che allora la nube era squarciata con violenza subitanea, ma quando l'esalazione secca non trova facile dalla nube la via e si viene sfogando poco per volta il tuono fa allora sentire l'ondular lungo della romba sua cupa »: così egli osserva nel periodico *La Scuola*, a. II, vol. II, p. 160 a proposito dei versi: « E fuggio come tuon che si dilegua, — Se subito la nuvola scoscend e » (*Purg.* XIV 134-35). Nel medesimo periodico, I. cit., alla terzina « Di fredda nube non disceser venti, — O visibili o no, tanto festini, — Che non paresser impediti e lenti ecc. » (*Par.* XII, 22-24) egli commenta: « Questi venti non sono altro che l'elettricità della nube la quale è visibile nel lampo, ma invisibile quando avventandosi ai corpi si rovina attraverso ad essi furiosa per andare a disperdersi nel suolo, producendo così gli effetti della folgore tremendi; folgore che gli antichi chiamavano vento, come noi la chiamiamo ora aura elettrica ».

« Una delle prime e più rilevanti verità che distinguono l'in-
« gegno dantesco è l'armonia, armonia di numeri che risuona
« nel verso, simmetria di linee a regola delle quali è archi-
« tettato il Divino Poema », sia indirettamente dove, facendo la
debita tara ai giudizi esagerati, formulati da molti scrittori
moderni, intorno al sapere scientifico di Dante, così molto as-
sennatamente s'esprime: « Che l'Alighieri si fosse accorto del
« sonno delle piante e avesse riconosciuto la causa dell'ascen-
« sione della linfa su per i vasi, che il velocitarsi delle acque
« correnti l'attribuisse alla pressione degli strati superiori;
« che nei condensamenti e nelle rarefazioni dell'aria prodotte
« dal calor del sole riconoscesse l'origine dei venti, che i va-
« pori acquosi disseminati nell'aria condensati dal freddo tor-
« nino in pioggia, queste e simili altre cose che vanno a ri-
« pescare a gara quà e là nel poema sacro i dantisti, son senza
« dubbio esagerazioni, specialmente se si vogliono intendere
« quelle parole nel preciso significato scientifico de' moderni;
« son conati di farfallette che intendono a sollevare più in alto
« che mai un gigante col leggiadro tremolare delle ali. Il vero
« si è che il *Poeta riassume tutta la scienza de'suoi tempi e la*
« *commenta e la condensa nei suoi splendidi versi* nasconden-
« dola talvolta così fra le loro pieghe che occhio poco esperto
« non se ne accorge..... Del resto se il gran Vate *pieno di tutta*
« *scienza* non precorse i tempi di Galileo con nessuna impor-
« tante scoperta, preparò senza dubbio alla lontana quel sicuro
« metodo di osservare la Natura che fu poi fecondo d'ogni più
« bella e più nuova scoperta. Se nulla scoprì di nuovo nella
« fisiologia delle piante, pure attentamente ne osservò i fiori e
« le foglie, e ne descrisse i moti prodotti dalla luce e dal ca-
« lore; se non pose i fondamenti all'Idraulica presenti pure in
« qualche modo che le acque stesse sottostavano a una legge
« in quel loro correre apparentemente scomposto; e se *va ri-*
« *petendo le viete dottrine aristoteliche intorno a molti fatti di*
« *Meteorologia*, pur gli osserva e gli descrive non accomodan-
« doli alla sua propria ragione, ma ricevendoli tali e quali
« glieli porge sotto gli occhi la Natura (1) ». Ma tutte queste

(1) *Storia d. met. sper.* I, 69-70.

belle cose scriveva il Caverni verso il 1890; progredita ora coll'andar degli anni la critica e l'intelligenza del Poema, noi dobbiamo credere, e sentenziare con lui ben diversamente.

E un'altra cosa dobbiamo pur credere e affermare: che Dante cioè non « rimanesse sempre chiuso, parlando degli elementi e dei vari fenomeni meteorologici, nell'angusto cerchio « aristotelico », perchè sarebbe un andare « da un eccesso ad un altro: se nel secolo XIV non poteva raggiungersi la scienza « di Galileo e del Newton si poteva trar pro da quella di « Lucrezio, di Seneca e di altri, come fece per esempio Ristoro « di Arezzo (1) ». Tanto è ciò vero che Dante non cita mai nè mostra in alcun modo di conoscere Lucrezio e cita appena una volta, e di seconda mano, le *Quaestiones naturales* di Seneca, come ha dimostrato il Toynbee (2).

(1) CAVERNI. *Boll.*, l. cit.

(2) *Seneca Morale* in *Giorn. Stor. d. lett. It.* XXXV, 338: « The *Quaestiones* at second hand from *De Meteoris* of Albertus Magnus ». E ciò in quistione che non è di meteorologia. Il passo del *Convivio* (II, 14 ediz. del Fraticelli, Barbera 1887, 6 ediz., pag. 156) suona infatti così; « E Seneca dice però che nella morte di Augusto Imperatore si vide in alto una palla di fuoco ».

ABBÉ P. L. VESCOZ, CH.

EXPÉDITION

DU PRINCE LOUIS-AMÉDÉE DE SAVOIE

au Pôle Nord (1).

Au lecteur.

Les journaux ont annoncé le retour, depuis trois mois, de l'expédition organisée et dirigée par le jeune prince Louis-Amédée de Savoie, duc des Abruzzes, pour explorer le Pôle Nord. Nous avons parlé de cette hardie entreprise dans les premiers fascicules de la *Rivista*, mais nous n'avons pu exposer de ce voyage que la partie comprise entre le départ des explorateurs du port de Laurwik, le 12 juin 1899, et leur arrivée, le 7 août, au cap Fligely (Terres de François-Joseph) où il s'agissait d'hiverner. Dès lors, impossible de recevoir de leurs nouvelles, puisqu'aucun vaisseau n'a été de passage dans les régions arctiques pendant les longues nuits d'hiver. Donc, silence complet sur l'expédition jusqu'à son retour.

Maintenant, bien qu'il ne nous soit pas donné d'entrer dans tous les détails d'un voyage si plein d'aventures, nous pouvons cependant en tracer, au moins, le profil historique.

Le navire.

Le navire choisi par le duc des Abruzzes pour son expédition au Pôle Nord est le *Jason* qui avait été construit en 1883 tout spécialement pour la traversée des mers glaciales. Il fut employé, en 1888, par Nansen et Sverdrup, et, en 1893-94, par Larsen.

(1) Le incisioni che accompagnano queste Note sono tolte dall'*Astrofilo*, n. 5.

Mais le Duc, en ayant fait l'acquisition, lui changea le nom de *Jason* en celui de *Stella Polare*.

La *Stella Polare*, que le Duc des Abruzzes vient de régaler à la R. Marine italienne pour être conservée dans l'arsenal,

mesure 44 m. 70 cent. de longueur, 9 m. 30 c. de largeur et 5 m. 20 d'immersion. Poussée par une force de 400 chevaux, elle file 7 nœuds et $\frac{1}{2}$ à l'heure. Sa capacité est de 350 tonnes nettes.

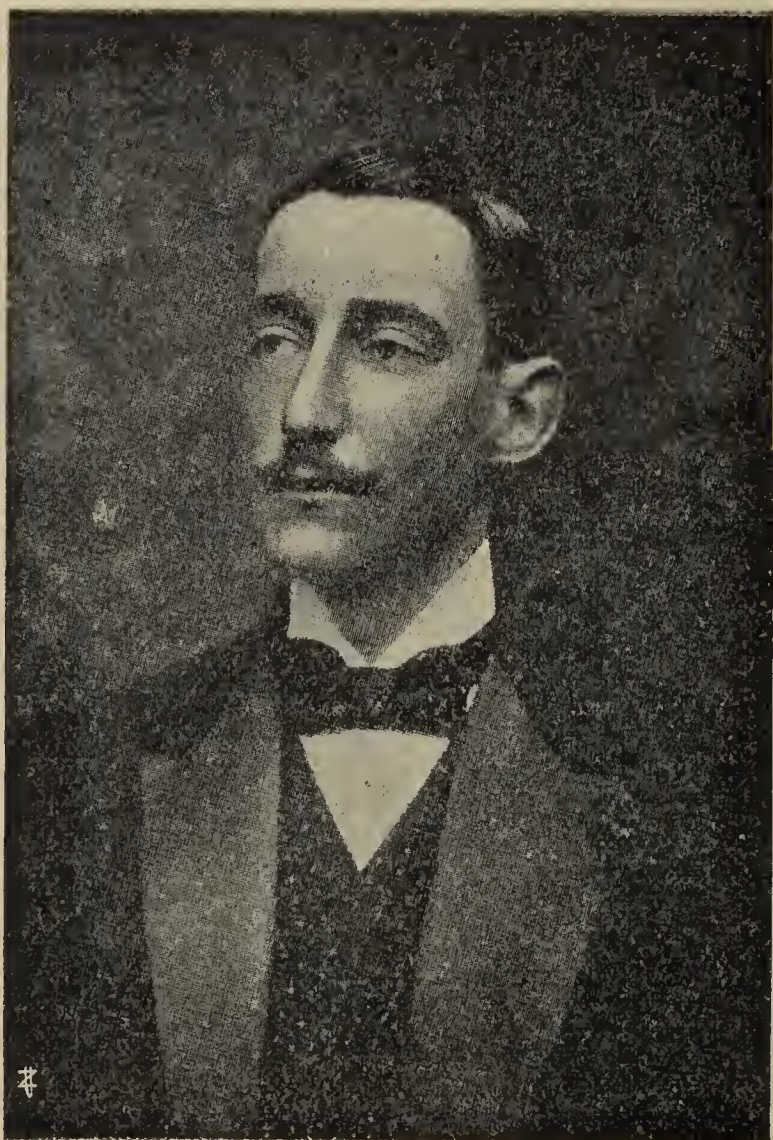
L'équipage.

L'équipage, dont le chef était naturellement le prince Louis-Amédée de Savoie, comprenait le personnel suivant:

Le capitaine de corvette Humbert Cagni, d'Asti; le lieutenant de vaisseau François Querini, de Venise; le capitaine médecin Cavalli-Molinelli, de Sale près d'Alexandrie;

les marins de la marine royale Jacques Cardenti et Simon Canepa; les guides Joseph Petigax, Alexis Fenoillet, Felix Ollier, Michel Savoie, de Courmayeur près d'Aoste; le cuisinier Gino Igini et neuf marins norvégiens, y compris le capitaine C. F. Evenson. Ce dernier était habitué aux mers polaires, puisqu'il avait pris part à l'expédition Larsen.

Le chargement se composait de 20 traîneaux, de 2 ballons de 400 mc, de nombreux instruments scientifiques, de provisions de bouche pour trois ans et de vêtements appropriés au clima



IL PRINCIPE LUIGI DI SAVOIA
Duca degli Abruzzi.

Le Prince avait tout commandé et choisi chaque chose par lui même, afin de prévoir tout, de pourvoir à tous les besoins et d'éviter autant que possible les embarras et les dangers à ses compagnons.

Le départ.

L'Expédition sortit du port de Laurwik, près de Christiania, le 12 juin 1899, et contourna la Scandinavie, mouillant à Tromsoë et à Vardoë, pour se rendre à Arkangel, où elle devait embarquer une meute de 120 chiens russes. Elle y arriva le 1 juillet. C'est là que les intrépides explorateurs reçurent les adieux et les souhaits de la reine Marguerite et que le prince de Naples, le futur roi Victor Emmanuel III, voulut embrasser son cousin à la dernière limite du monde habité.

Après une halte de 12 jours à Arkangel, la *Stella Polare* en repartit pour se diriger vers les Terres de François-Joseph. Le 21 juillet, elle se trouvait au Cap Flora, qui est la pointe la plus occidentale de cet archipel.

Le Cap Flora.

Ce cap, point de repère des navigateurs dans les mers arctiques, correspond au 80^{me} degré de latitude boréale. Notre caravane s'y arrêta 5 jours, pendant lesquels elle explora la contrée, fit des observations climatologiques et déposa des provisions de bouche et de charbon dans une vaste cabane construite, en 1895, par le capitaine Jakson. Elle y trouva une végétation fraîche et odorante qui contrastait singulièrement avec l'aspect des rochers, tantôt dénudés tantôt couverts de glace, qui environnaient cette sorte d'éden.

Le Cap Fligely.

La *Stella Polare* quitta le rivage du cap Flora, le 26 juillet, et reprit sa route vers le Nord. Elle allait à la rencontre des premières difficultés que les glaces présentent aux navigateurs. Ayant pénétré dans le *British-Canal*, entre la terre Alexandra

et l'île de Bruse, elle n'en sortit qu'avec des efforts incroyables pour entrer dans la mer Reine-Vittoria. La navigation fut des plus périlleuses. Enfin, le 7 août, on atteignit le Cap Fligely appartenant à l'île Rodolphe, la plus septentrionale de l'archipel, où l'on se mit aussitôt à la recherche d'un bon hivernage. On se trouvait près du 82^e de latitude.



IL CAP. CAGNI CAV. UMBERTO.

L' hivernage.

Le chef de l'expédition, après avoir dépassé l'île, ne trouva aucun point approprié à l'hivernage et ne sachant si la *Stella Polare* aurait pu résister à la pression des glaces du large, décida d'obliquer à l'O. puis au S. E. et d'hiverner dans l'abri sûr de la baie de Téplitz (81° 45').

Le navire devait servir de demeure, mais la pression des glaces devint formidable. Le

8 septembre, un des flancs de la *Stella Polare* fut enfoncé; l'eau pénétra dans l'intérieur, inondant les machines, et l'on crut le navire perdu.

Le danger fut si grand, que si la *Stella Polare* put retourner en Norwège, on le doit à l'énergie persévérante des membres de l'expédition, car lorsque le capitaine Cagni fut de retour de sa grande excursion, le navire avait été d'abord vidé, puis réparé à l'intérieur et enfin redressé; mais pour faire sauter la glace on dut employer la dynamite.

En attendant, il fallut abandonner la *Stella Polare* et hiverner à terre. A deux cents mètres de la côte fut élevée une habitation avec des tentes et des voiles. On la fournit des mo-



LA STELLA POLARE.

yens suffisants de chauffage, de façon à rendre le climat supportable au 82^e de latitude.

Les 120 chiens furent installés, sur la moraine, dans de grands chenils en bois et on établit des cabinets scientifiques pour pouvoir faire les observations et les expériences opportunes.

Puis, le Duc organisa de petites excursions dans la Terre Rodolphe, afin d'habituer hommes et bêtes aux grandes explorations qui seraient tentées plus tard. Souvent arrivaient jusqu'au campement de nombreux ours blancs qu'on pouvait tuer aisément, grâce aux chiens qui les entouraient.

Les ours blancs.

Les ours blancs sont des monstres énormes de trois mètres de long, pesant environ 60 myriagrammes. Ils ne sont pas tant à craindre comme on le présume. Il arrivait d'ordinaire que les chiens les entouraient et les mordaient, qui d'un côté, qui de l'autre. Où se portait l'ours, là se portait la meute, toujours en l'entourant, de manière que tuer un ours ce n'était souvent plus qu'un jeu. Une fois cependant la caravane eut peur. Un énorme ours blanc venait au petit trot; il était à quelques mètres des chasseurs qui n'avaient plus qu'une cartouche. Heureusement, le coup frappa juste et la balle bien logée étendit raide mort le monstre. Un ourson, entouré par les chiens, fut tué à coups de bâton.

Les chiens étaient pleins d'affection pour les guides qui, à leur tour, les traitaient bien; mais entre eux ils ne cessaient de se mordre.

Les chiens de l'expédition étaient très robustes, très nerveux, mais pas de grosse taille. Lorsqu'on s'en servait pour tirer les traîneaux, on les attachait deux à deux avec des chaînes très courtes. Une huitaine suffisait pour chaque traîneau.

Préparatifs d'exploration.

L'hiver arrivait rapidement. La température atteignait des minima très bas; les tempêtes de neige devenaient fréquentes.

Vers Noël, dans une excursion, le Duc tomba avec Cagni dans une crevasse. Deux doigts de sa main droite furent gelés; il dut subir l'amputation des phalanges extrêmes; sa santé

en resta ébranlée et par ordre du médecin il dut, à contre cœur, renoncer au commandement direct et le remettre à Umberto Cagni pour ce qui concernait le prochain voyage en traîneaux.

Forcé de rester au campement, il dirigea, dans tous ses détails, l'organisation de l'expédition. La fatalité, qui lui enlevait le suprême réconfort de partager avec Cagni et les autres compagnons les dures fatigues de l'entreprise, ne pouvait lui enlever l'espoir d'un heureux succès.

Le Duc utilisa son immobilité forcée à continuer les différentes observations scientifiques qui constitueront une des parties les plus notables de l'expédition.

On espérait qu'au milieu de février, grâce aux aurores boréales, il aurait été possible de tenter la grande expédition ; mais c'est précisément à cette époque que se produisit le minimum absolu de température.

Les thermographes à minimum marquèrent 52 degrés au dessous de zéro ; ce qui n'est pas la plus basse température locale, car les appareils n'étaient pas gradués pour en indiquer les extrêmes.

Tentative d'expédition.

Toutefois, on fit une tentative d'expédition. Le 20 février, le commandant Cagni partit vers le Nord, mais le froid meurtrier et la nécessité de mieux préserver les provisions l'obligèrent de s'en retourner presque immédiatement. Le départ définitif n'eut donc lieu que le 11 mars, avec le soleil au dessous de l'horizon et à peine visible à midi.

La lumière crépusculaire durait encore pendant la nuit.

Les observations astronomiques furent faites par le capitaine Cagni, assisté du guide Petigax, en prenant les doubles altitudes du soleil avec l'horizon artificiel, méridiennes et extraméri-diennes, de sorte que le chemin parcouru et par conséquent la vitesse diurne derivaient d'éléments astronomiques, plutôt que des évaluations faites avec la boussole.

La latitude fut déterminée par les altitudes méridiennes et circum-méridiennes du soleil ; quant à la longitude, le commandant Cagni la détermina avec les chronomètres Longin qui

conservèrent le temps de Greenwich et par les altitudes absolues du soleil pour la détermination du temps local.

Cagni put constater la marche régulière de ses chronomètres, à son retour à la baie de Téplitz.

Il fit également des observations sur la pression et la température de l'air ainsi que des recherches de physique marine, malgré les mauvaises conditions dans lesquelles il se trouvait placé.

Des chiens, des traîneaux et dix hommes formaient cette expédition.

Perte de trois hommes.

Au bout de neuf jours de marche, environ de 70 kilomètres de la baie de Téplitz, il parut nécessaire au commandant Cagni de diviser la caravane, à cause du manque de vivres. Une partie devait retourner au point de départ avec le lieutenant Querini et le guide Ollier.

Mais hélas ! le retour de ceux-ci ne s'effectua pas, et l'on n'eut plus des nouvelles de ces infortunés explorateurs.

De grandes difficultés s'opposaient à la marche : la glace très mauvaise et les intempéries préoccupèrent une seconde fois le commandant Cagni. La question des vivres devenait aussi sérieuse.

Au bout de vingt jours de marche, après avoir dépassé d'un peu le 83° parallèle, trois hommes furent détachés de la caravane : le médecin du bord, Achille Cavalli-Molinelli et notre guide Savoye.

Ce groupe, avec deux traîneaux et 16 chiens, revenait heureusement à la baie, après vingt-quatre jours d'absence, le 24 avril 1900.

Les traîneaux n'étaient pas comme ceux qu'on emploie sur les Alpes ; ils avaient deux mètres et demi à trois de longueur et ils étaient fort étroits.

Les guides étaient vêtus dans les régions polaires comme sur nos montagnes ; ils portaient pantalon de drap, coleçons de laine, flanelle et paletôt.

Quand ils firent l'essai des traîneaux, ils trouvèrent qu'ils

n'étaient pas assez solides. C'est pourquoi, ils durent revenir à la *Stella Polare* pour les mieux arranger.

Pour prendre le repos, ils montaient la tente en soie, l'attachaient aux traîneaux et s'y réfugiaient, puis ils s'enfonçaient dans des sacs de peaux de renne où ils ne tardaient à ressentir une chaleur relativement suffisante.

Dans ces solitudes, nos hommes ne trouvaient plus trace d'être vivant; plus ils se dirigeaient vers le Nord, plus ils observaient l'absence de tout vestige de vie. Quelques rares phoques, c'était tout. Un jour qu'on était occupé à faire passer les traîneaux sur les blocs de glace, voilà qu'un phoque sort tout à coup devant Fenoillet, nez à nez, à deux doigts devant lui. Celui-ci effrayé s'élance comme l'éclair du bloc de glace où il est sur la banquise voisine pour se mettre en sûreté.



IL TEN. QUERINI CAV. FRANCESCO.

Les quatre héros.

Le 31 mars, le commandant Cagni se trouvait réduit à n'avoir plus que trois hommes pour l'accompagner: Canepa, Petigax et Fenoillet, avec quelques traîneaux et des chiens. Il était décidé à faire tous ses efforts pour approcher du pôle.

A partir de ce moment, le soleil ne le quittera plus, pas même à minuit. Les glaces deviennent un peu plus unies ; le voyage, jusqu' alors dangereux et fatigant, se fait relativement en de meilleures conditions.

Dans cette suprême tentative, une sorte d'égalité s'établit entre les quatre hommes. L'immensité de la nature fait disparaître les conventions sociales. Cagni travaille comme travaillent ses compagnons. Ils dorment ensemble dans un sac de peau de renne ; ils se nourrissent des provisions emportées, tant qu'elles durent, et quand elles sont épuisées, ils tuent les chiens pour vivre ou plutôt pour atteindre leur but.

Le nombre des chiens qui était de 106 au commencement, diminuait tous les jours. On en avait pris exprès un grand nombre afin que, outre la provision de pemmikan, les uns servissent de nourriture aux autres. On commença, dès les premiers jours, à en abattre quelques-uns pour les donner en pâture à leurs congénères ; tout d'abord ceux-ci firent difficulté de manger de *leur chair* : à la fin ils y prirent tellement goût, qu'ils en dévoraient jusqu'aux poils.

La caravane des quatre pionniers ne ramena que sept de ces chiens à la *Stella Polare* ; tous les autres avaient servi de nourriture aux hommes ou à leurs fidèles compagnons.

A mesure que la surface des glaciers devenait moins accidentée, les explorateurs progressaient dans leur marche. Quelquefois, ils avançaient d'une quinzaine de kilomètres par jour. Ils dépassèrent bientôt le point fameux où était parvenu Nansen et dont ils reconnurent le degré de latitude 86° 14. Ils continuèrent courageusement leur excursion, malgré la fatigue et les privations, pour abrégier la distance qui les séparait encore du Pôle Nord. Ils étaient résolus à la franchir, si la provision des vivres ne leur eut pas fait défaut. Question sérieuse ! Il fallait ou rétrograder ou aller à la rencontre d'une mort certaine. Dans dernier cas, qui aurait pu rendre compte des études faites ?

Le 25 avril, jour de S. Marc, patron de Venise, devait faire époque dans les annales de l'expédition du Duc des Abruzzes au Pôle Nord. En ce jour, le capitaine Cagni observe que la caravane se trouve au 86° 33' parallèle, sous le 65° de

longitude Est de Greenwich. Il lui reste encore à parcourir 385 kilomètres pour atteindre le point désiré, et les provisions vont manquer!!

Le retour est décidé! N'est ce pas ce qu'il y a de mieux à faire en pareille circonstance?

Le 26 avril, nos intrépides explorateurs, après avoir contemplé, sous un ciel splendide et avec des yeux pleins d'une légitime envie, cette extrême région polaire où ils étaient parvenus, se mirent en marche pour leur retour vers les terres habitées. A la mi-mai, ils se trouvaient déjà près du 82^e parallèle. Comme ils s'apercevaient que les glaces flottantes les entraînaient à la dérive vers l'Ovest, ils firent mille efforts pour se diriger, à l'Est, vers l'île Rodolphe; il s'agissait de regagner leur station d'hiver près du cap Fligely. Mais, tout fut inutile. Ils durent se soumettre à la force des éléments.

N'ayant que des traîneaux pour tout moyen de transport à travers les glaces et les eaux, la petite caravane comptait pouvoir se diriger au moins vers le cap Flora. Elle continua donc sa marche dans cette direction, pour autant que l'état des glaces le lui permettait. Elle se croyait déjà bien avancée lorsque, le 8 juin, se trouvant en face des îles Harley et Omanney, elle reconnut qu'elle venait de passer près de l'île Rodolphe sans l'apercevoir.

L'espoir revint aux quatre explorateurs de retrouver leurs compagnons au quartier de Téplitz. Pour y arriver, ils devaient cependant fléchir vers l'Est, puis vers le Nord-Est.

Après avoir côtoyé la terre Charles Alexandre, ils abordèrent enfin à la pointe Sud de l'île Rodolphe et atteignirent, le 23 juin, le campement tant désiré dans des conditions de santé satisfaisantes. Ils ramenaient 2 traîneaux et 7 chiens. La joie de se réunir avec leur chef et les autres compagnons d'expédition, après 105 d'absence était indicible: elle eut été au comble sans le souvenir des trois infortunés qui n'avaient plus donné signe de vie. Toutes les recherches faites pour les retrouver étaient restées sans résultat.

Le navire avait été réparé, grâce à un travail aussi habile que difficile. On se mit à l'équiper pour le départ, mais on ne put se mettre en route que le 15 août. Les avaries causés à

ce vaisseau par la pression des glaces ne lui auraient pas permis, malgré les réparations, d'hiverner une seconde fois à Téplitz.

Le 17 août, la *Stella Polare* fut bloquée par les glaces dans



IL CAP. CAVALLI DOTT. ACHILLE.

le *British Conal* et resta immobilisée, pendant 13 jours, près de l'île Eaton. Ce ne fut que le 30 août, qu'elle put atteindre l'île de Northbrook et la station de Jackson au cap Flora.

Dans les contrées reculées de Pôle Nord, jamais on ne trouve de la terre ; il n'y a que glace et toujours glace, quelque peu en pente douce vers l'Ouest.

La terre de Petermann, que Payer avoir cru apercevoir, n'existe pas, car nos quatre pionniers auraient dû la rencontrer presque au début de leur voyage. On peut en dire autant des îles du Roi Oscar, car en revenant sur ses pas,

la caravane passa précisément dans la zone où l'on supposait qu'elles devaient se trouver.

La saison trop avancée ne permettait pas non plus de pousser l'excursion plus au Nord, car le dégel partiel se produisait rapidement. Il en résultait l'obstacle des glaces flottantes, désignées sous le nom de banquises.

Les banquises.

Lorsque les banquises dégelaient et que ce n'était plus que glace, eau et glaçons flottants, on avait assez de la difficulté à faire avancer les traîneaux. On harponnait alors les blocs de glace, on les unissait les uns avec les autres par des cordes et on faisait passer les traîneaux là dessus comme on pouvait. L'habitude accoutumait les guides à ces dangers incessants. Au commencement, ils avaient crainte; mais ensuite, ils sautaient d'un de ces blocs à l'autre sans aucune ombre de peur. Les glaciers du Mont Blanc, après tout cela, ne sont plus que des places de récréation. Quelquefois, les explorateurs réunissaient deux ou trois de ces blocs flottants et prenaient leur repas là dessus. Il leur arriva de rester 48 heures sur un bloc de glace immobile, d'une superficie de vingt mètres carrés; ils espéraient que le courant allât le faire échouer contre le rivage d'un moment à l'autre, mais en vain. Ils durent atteindre le rivage en sautant d'un monceau de glace à l'autre.

Les Courants marins.

Ce qui a toujours été aussi et sera toujours le désespoir des explorateurs polaires, ce sont les courants qui entraînent du côté opposé où l'on veut aller. On marche longtemps sur la banquise, toujours à droite, mais comme la banquise dans sa course lente et continuelle mène à gauche, il arrive qu'après avoir longtemps marché, on se trouve à la même latitude qu'auparavant.

C'est ce qui est arrivé aux quatre courageux pionniers à leur retour. Après avoir marché pendant quinze jours pour revenir vers le Prince, ils se trouvèrent, au bout de ce laps de temps, plus éloignés de lui que le premier jour.

C'est ce qui est arrivé aussi à Savoie. A la veille de rejoindre la station, à la dernière étape du retour vers l'île où se trouvait le Prince, il se dit: Demain, je le rejoindrai facilement et sur ce il s'endormit.

Le lendemain, quand il se réveilla, ce fut une consternation pour lui et ses compagnons. Où sommes nous donc?

s'écrièrent-ils. Le glacier en se déplaçant les avait éloignés de huit milles du point où ils s'étaient arrêtés la veille.

Varia.

Le Prince qui connaissait les guides depuis longtemps vivait avec eux en vrai camarade. Il allait quelque fois donner des ordres sévères au cuisinier, puis s'en venait rire avec les guides.

Quand les guides étaient sur la *Stella Polare* s'avancant vers la Terre François-Joseph, ils faisaient, durant la nuit, le vigile deux heures chacun. Le spectacle qui les frappait toujours, c'était de voir le soleil inondant de ses rayons tout l'horizon à l'heure de minuit.

La lune là haut semblait bien plus grande que nous ne la voyons dans nos contrées.

Les quatre excursionnistes qui allèrent le plus loin n'avaient pour toute boisson que de la neige, car l'eau de la mer est salée là haut comme partout ailleurs.

Quant au malheureux Ollier, les guides sont à peu près convaincus qu'il tomba avec ses compagnons dans une crevasse qui se serait ouverte subitement sous ses pieds. De l'endroit d'où il fut renvoyé on pouvait aisément apercevoir l'île où se trouvait le Prince.

Pendant tout le temps qu'ils ont été sur le vaisseau ou à hiverner à la Terre François-Joseph, les guides ont noté jour par jour, toutes leurs observations. Non seulement le Prince ne s'y opposait pas, mais il avait fait donner à chacun un carnet afin qu'ils prissent des notes. Une fois en chemin vers les régions polaires, Cagni leur offrait même gentiment son carnet pour y signaler ce qui les frappait le plus.

Le retour de l'expédition.

Cependant, une absence complète de 15 mois, sans nouvelles aucunes, ne laissait pas que d'inspirer des craintes sur le sort des explorateurs. Déjà, l'infortuné roi Humbert avait pris des mesures pour faire rechercher son cher neveu et ses

compagnons de voyage. C'est ensuite d'une entente avec Sa Magesté que le capitaine de marine W. Baade devait partir sur l'*Herta* pour aller recueillir des informations sur leur passage dans les mers glaciales. Il partit, en effet, de Christiania le 9 août dernier et se dirigea vers le Nord. Mais, vicissitudes de la vie humaine ! Au lieu d'apporter au Roi d'heureuses nouvelles du Duc des Abruzzes, il fut chargé de la triste commission d'apprendre à celui-ci l'horrible assassinat d'Humbert perpétré à Monza le soir du 29 juillet 1900.

L'*Herta* était donc en course, lors qu'elle eut la bonne chance de rencontrer la *Stella Polare* près d'Hammerfest sur les côtes de la Scandinavie, revenant des régions polaires après 15 mois de séparation d'avec les contrées habitées de l'Europe. C'était le 5 septembre. Le 11, le Duc et le commandant Cagni arrivaient à Christiania, et le 14, ils se trouvaient à Turin.

PIETRO GRIBAUDI

LA GEOGRAFIA NEL SECOLO XIX

SPECIALMENTE IN ITALIA

Geografi inglesi: Harrison, Rennell, Pinkerton, Mackinder, Mill ecc. —
Geografi francesi: Buache e la teoria dei bacini fluviali; Malte-Brun, Lavallée, Levasseur, Réclus e la sua *Nouvelle Géographie Universelle*.

Lo spirito quanto mai pratico degli Inglesi si manifestò molto chiaramente nell'indirizzo dei loro studi e delle loro ricerche geografiche. Essi infatti ben poco fecero, eccetto che in questi ultimi anni, pel progresso della Geografia scientifica nel suo complesso; anzi l'insegnamento della Geografia in Inghilterra, anche adesso, è piuttosto arretrato, malgrado gli sforzi che si vanno facendo da molti scienziati per sollevarlo alquanto e renderlo più proficuo e generale nelle scuole: solo nel 1877 fu istituita in Oxford una cattedra di Geografia che venne affidata a H. I. Mackinder. Ciò può parere strano in una nazione la quale ha tanti legami economici e politici colle parti più remote del mondo intero: notisi però, che se gli Inglesi non si occuparono molto di metodologia geografica, si occuparono invece assai di Geografia pratica, vale a dire di esplorazioni terrestri ed oceaniche, di cartografia, specie per quel che si riferisce alla pratica della navigazione, ed in questi rami, come in altri ancora, riuscirono maestri (1).

Il prof. Porena dell'Università di Napoli ha iniziato nella Rivista Geog. Italiana (2) la pubblicazione delle sue dotte e

(1) Cfr. G. SCHOTT, *L'oceanografia negli ultimi dieci anni* in *Geog. Zeitschrift*, I, 1895; pp. 335-397.

(2) V. fascicolo di Maggio della *Riv. Geog. Ital.* 1900, pp. 254 e segg.

geniali conferenze sulle *Scoperte Geografiche nel secolo XIX*, ed io non posso che rimandare a quelle il lettore, che vuol formarsi un'idea adeguata della parte che ebbe l'Inghilterra nel far progredire la conoscenza del globo in quest'ultimo secolo. Mi accontenterò quindi di accennare per sommi capi allo sviluppo della geografia scientifica nelle sue linee più generali.

Nel secolo XVIII si distinse fra gli altri scienziati inglesi Giovanni Harrison, a cui si deve l'invenzione del cronometro (*Timekeeper*) che fu di utilità grandissima per determinare la longitudine specialmente in mare e arrecò grandi vantaggi alla cartografia (1), la quale in questi tempi fece notevoli progressi specie per quel che riguarda le carte marine (2). La Geografia fisica e la geologia ebbero numerosi e valenti cultori: il Woodward che scrisse una *Storia naturale della Terra* (Londra 1725), lo Strachey, il Michell, il Dana e molti altri (3) fino al Lyell e al Brook, al Thomsom, allo Spry, al Prestwich, ed ai viventi J. Murray, Geikie ecc. L'Oceanografia deve la maggior parte de' suoi progressi a scienziati inglesi ed alle grandi esplorazioni oceanografiche del *Porcupine* (1868-70), del *Lighting* (1870) e specialmente della *Challenger*, che fu la più importante di tutte (4).

Notevoli furono pure i lavori del Rennel sulla Geografia di Erodoto e sulla spedizione di Ciro, ed il compendio di Geografia antica e moderna di A. Arrowsmith pubblicato nel 1831: esso è ricco di molte citazioni di autori latini e greci; ma la parte che spetta alla descrizione del terreno è minima (5). Questo

(1) I. Harrison nacque nel 1693 e morì nel 1776. Il governo inglese gli diede pel suo cronometro un premio di 20000 lire sterline.

(2) P. MURDOCH, *On the best form of geog. maps*, in *Philos. Transactions*. Vol. L part. II, Londra.

(3) Cfr. FITTON, *Progress of Geology in England*, London 1838.

(4) I risultati scientifici furono pubblicati da C. W. THOMSON e J. MURRAY, *Report on scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger* 1884-1896.

(5) Cfr. C. R. MARKHAM, *M. J. Rennel and the rise of modern English Geography* in *The Century Science Series*, 1895. Il Rennel pubblicò anche un *Bengal Atlas* molto stimato ed una Geografia comparata dell'Asia Orientale. Nacque nel 1772 e morì in Londra nel 1830. — Il compendio dell'Arrowsmith ad uso del collegio di Eton fu pubblicato nel 1831 a Londra, con bellissime cartine.

testo ebbe molto fama. I trattati di Geografia più in uso allora nelle scuole inglesi furono prima quello di William Guthrie (+ 1770) e poi quello di G. Pinkerton (1758-1826) intitolato « *Modern Geography digested on a new Plan* » che si mantenne nelle scuole per molto tempo. La prima edizione uscì nel 1802, la seconda nel 1807, ed a queste tennero dietro molte altre. Il Pinkerton, scozzese come il Guthrie, fu un uomo di molto ingegno e, per tacere delle sue opere d'archeologia, di numismatica, di storia ecc., ricorderò solo che fu anche autore di un « *New Modern Atlas* » molto stimato al suo tempo e che scrisse non troppo superficialmente di petrologia (1). Pel Pinkerton però la Geografia non serve che ad illustrare la storia, come la cronologia, e nella prefazione al suo testo scrive: « *Geography, like chronology, oules aspires to illustrate history* » (2).

Data l'indole dei testi classici del Pinkerton e dell'Arrow-smith, per dir solo de' principali, non dobbiamo stupirci se le dottrine scientifiche del continente e specialmente della Germania, circa la Geografia, tardarono tanto a penetrare nelle scuole e nel pubblico del Regno Unito. Le Università inglesi di Oxford e di Cambridge furono infatti fra le ultime ad ammettere l'insegnamento della Geografia. A vincere la loro riluttanza molto giovò, come nota il Ricchieri (3), oltre i lavori dello Strackey, del Galton, del Goldsmith, del Mackinder e di molti altri, specialmente l'inchiesta del Keltie, *Inspector of Geographical Education*, sulle condizioni dello studio della Geografia all'interno ed all'estero, pubblicata nel 1885. Finalmente nel 1888 H. J. Mackinder era chiamato ad insegnare Geografia nell'Università di Oxford e poi J. H. Guillemord in quella di Cambridge. D'allora in poi la Geografia ha fatto in Inghilterra molti progressi. Nel 1830 si fondava a Londra la *R. Geographical Society*, la quale, se è la terza per ordine di tempo, venendo dopo quella

(1) Il suo atlante uscì alla luce fra il 1809 ed il 1815; la sua *Petrology* nel 1811: contemporaneamente andava pubblicando una *General Collection of Voyages and Travels* (1808-1813).

(2) O. PESCHEL, *Gesch. der Geographie*, pp. 805.

(3) G. RICCHIERI, *La Regione Britannica* in *La Terra* di G. MARINELLI Vol. III, pp. 13.

di Parigi (1821) e di Berlino (1828), è però la prima per numero di soci e per reddito; nel 1896 aveva 3800 soci con un reddito di 255.000 lire annue. A questa però bisogna ancora aggiungere la *Scottish Geographical Society* fondata nel 1884 e che nel 1896 aveva già 1422 soci; quella di Newcastle on Tyne con 987 soci, di Manchester con 760 soci e finalmente quella di Liverpool con 500 soci. In complesso le Società geografiche inglesi, comprese quelle delle colonie, hanno 8143 soci con un reddito di 355.425 lire (1). La *R. Geog. Soc.* di Londra pubblica il *Geographical Journal*, e la *Scottish Geog. Soc.* lo *Scottish Geog. Magazine*, che sono fra le migliori pubblicazioni geografiche del mondo, ricche di lavori originali e di carte. Una delle caratteristiche però delle pubblicazioni geografiche inglesi è la tendenza spiccata alla sintesi più che all'analisi: in ciò vi può essere del bene e del male; ma già si nota ora una tendenza anche agli studi analitici e scientifici come si usa in Germania, essendo evidente, come notava recentemente il Mackinder, che molto spesso la sintesi troppo affrettata può cadere nella superficialità, dannosa in ogni scienza, dannosissima nella Geografia (2).

Dovrei ora accennare ai principali geografi inglesi viventi; ma la cosa è più difficile di quello che a prima giunta può parere, perchè sarebbe necessario fare varie categorie secondo i diversi rami delle scienze geografiche: ricordo quindi solo i nomi già universalmente noti del Mackinder, del Chisholm, del Markham, del Keltie, dei Geikie, del Murray e per tacere di molti altri del Mill, uno di quelli che ad una simpatica genialità sa unire un'ammirevole precisione scientifica (3). Il Mill trattò pure egregiamente le questioni metodologiche; per lui è geografia tutto ciò che è capace di rappresentazione cartografica. « Come, egli scrive, tutto ciò che può essere scritto può dirsi in un certo senso letteratura, *so everything which is capable of carto-*

(1) V. articolo cit. del KOLLN in *Geog. Jahrbuch*, Gotha, 1897.

(2) H. J. MACKINDER, *Address to the Geography section of the British Association* (Ipswich, 1895) in *The Scottish Geog. Magazine* 1895, pp. 497.

(3) V. specialmente del MILL, *The Realm of Nature*, London, 2 ed. 1896; e molti articoli nel *Geog. Journal*, nello *Scottish Geog. Magazine* ecc.

graphie rapresentation may be sayd to be Geography (1). Egli insiste molto spesso sulla necessità di ridurre ogni fenomeno fisico ed anche antropologico ad un'espressione cartografica, per renderne così più facile la comprensione dell'insieme da un lato e dall'altro per generalizzare sempre più l'espressione scientifica dei fenomeni naturali. « Io non dubito, egli scrive altrove a questo riguardo, che le generalizzazioni della geografia troveranno nel secolo venturo molteplici applicazioni nella vita economica, politica e sociale, che saranno della massima importanza per la nazione ».

Tutti i geografi francesi della prima metà del secolo XIX furono, eccetto poche eccezioni, sotto l'assoluta influenza delle teorie del Buache, teorie che si estesero e durarono a lungo anche qui in Italia, ove ancor adesso si dura fatica a sradicarle.

Filippo Buache (1700-1777), discepolo di Guglielmo Delisle, segna un grande progresso del concetto della Geografia: esso infatti, contrariamente a quanto allora si usava, nella descrizione dei paesi si propose di seguire non già i confini politici od amministrativi, che sono per se stessi molto variabili e molto spesso non hanno alcun fondamento nella morfologia del paese stesso; ma i confini fisici. Procedendo per questa via, egli non seppe però mantenersi nei giusti limiti ed esagerò di molto la importanza dei bacini fluviali e delle linee di displuvio o spartiacque. Volendo ad ogni costo segnare coteste linee di displuvio per dividere un bacino dall'altro s'inventarono di sana pianta delle catene di montagne: e non è molto difficile trovare anche in atlanti di soli 50 anni fa ancora segnati fra Orleans e Parigi quei monti che dovrebbero separare il bacino della Senna e

(1) H. R. MILL, *The geog. Work af the Future* in *The Scottish Geog. Mag.* 1895, p. 49. Il Mill è uno dei più caldi apostoli dello studio scientifico della Gran Bretagna ed in generale di ogni regione anche ben nota nel suo complesso. — Cfr. il mio articolo *Un buon esempio da imitarsi per lo studio della geografia di casa nostra* in *Rivista Geografica Italiana* Novembre, 1900, pp. 540.

Dei geografi Nordamericani basterà ricordare il geniale W. M. DAVIS prof. di Geografia fisica nell'Università Harvard (Cambridge Stati Uniti) autore di molte opere fra cui una classica *Elementary Meteorology* (Boston, 1895).

della Loira; e nella Russia la grande catena dell' Olonets su cui correva la supposta linea spartiacque dei versanti del Baltico e del Mediterraneo.

Il Buache espose le sue idee in molte memorie presentate all' Accademia delle Scienze di Parigi. In una di queste scriveva: « La Géographie et hydrographie étudiées selon toutes les vues que j'ai proposées dans ce memoire, peuvent prendre une nouvelle face » (1). E così fu difatti. Il Buache, malgrado i gravi difetti della sua scuola, si deve sempre considerare come uno de' più benemeriti geografi francesi del secolo scorso, specialmente perchè insistette sulla necessità di dare una base fisica alla geografia, ed anche per l'uso che ha fatto, pel primo, delle linee di livello (2). « Io mi propongo egli scriveva, di tracciare nel rilievo delle terre del globo fisico delle linee parallele alla superficie del mare... Così si vedrà quelle terre che si coprirebbero per l'aumento successivo del volume delle acque che io faccio notare nel mio piano fisico (3) ». Egli fu pure il primo a studiare la morfologia del fondo del mare, mediante il sistematico uso della sonda. Per opera del Buache adunque lo studio delle forme del terreno veniva ad occupare nella Geografia un giusto posto, e progrediva in pari tempo la cartografia per l'adozione delle curve di livello (4).

Uno de' più illustri continuatori delle idee del Buache in Francia fu il danese Malte-Brun (1775-1826) poeta e giornalista, la cui *Géographie Universelle* pubblicata fra il 1810 ed il 1829 in otto volumi ebbe meritata fortuna non solo in Francia, ma nell' Europa intiera. Essa infatti fra tutti gli altri testi di Geografia grandi e piccini, fatti senz' arte ed estremamente

(1) *Mém. de l' Acad. d. Sciences de Paris*, 1757 pp. 587.

(2) O. PESCHEL, *Gesch. der Erdkunde*, pp. 703 nota (3).

(3) *Mém. de l' Acad. d. Sciences*, Paris 1757, pp. 587. Sull' importanza dalle linee di livello insistettero in questo tempo il DUCARLA ed il DUPAIN-TRIEL. *Expression des nivellements ou méthode pour marquer rigoureusement sur les cartes terrestres et marines les hauteurs et les configurations du terrain*, Paris 1782; *La France considérée dans les différents hauteurs des ses plains*, Paris 1805.

(4) PH. BUACHE, *Atlas physique*, Paris 1755. Il B. pubblicò molte carte.

aridi, si distingueva per una erudizione ampia e svariata, per descrizioni vivaci e soprattutto per un metodo più razionale. Egli non potè veder compiuta l'opera sua, che fu condotta a termine dall' Huot (1). Questa rimase per molti anni il testo classico non solo in Francia ma anche in Italia ed in Ispagna ed altrove ancora, e se ne fecero molte edizioni e riduzioni: la più notevole fu quella del Lavallée, poco prima che il Reclus iniziasse la stampa del suo grande capolavoro.

A dire il vero quella del Lavallée, più che una nuova edizione, fu un rifacimento completo della Geografia Universale del Malte-Brun, come dice il titolo stesso: *Géographie Universelle di Malte-Brun entièrement refondue et mise au courant de la science* (Parigi 1868, in 6 vol.). Teofilo Lavallée è noto non solo come rifacitore del Malte-Brun, ma anche come autore di varie opere originali fra cui specialmente una *Geografia fisica storica e militare*, stampata la prima volta nel 1836 e ch'ebbe una straordinaria fortuna, com'ebbe a riconoscere più tardi l'autore stesso; il quale nella prefazione scriveva queste notevoli parole che dimostrano quali fossero le sue idee scientifiche: « Io tento in questo piccolo trattato di Geografia metodica e razionale, in cui prendo per base non l'uomo, ma la natura, di studiare la terra in se stessa e secondo i gradi tutti inalterabili della sua superficie, prima di considerarla come teatro dell'attività umana, e seguendo le divisioni che i capricci od i bisogni di governo hanno stabilito ». Egli riconosce, come fu detto, che il suo testo ebbe un grande successo, ma aggiunge: « io non feci in esso che mettere in luce delle idee già svolte nel secolo precedente dal Buache e più recentemente dal Lacroix nella sua introduzione alla sua Geografia Matematica e Fisica » (2).

Grande favore incontrarono pure le compilazioni del Cortambert e del Levasseur, fatte con metodo non molto differente da quello del Malte-Brun. Il Cortambert pubblicò anch'esso nel 1826 una *Geografia Universale*, poi nel 1836 una *Fisiografia o descrizione generale della natura*; le sue opere più note sono

(1) Il Malte-Brun pubblicò pure, oltre molte altre opere di varia natura, degli *Annales des voyages etc.* Paris, 1808-1815.

(2) T. LAVALLÉE. *Géog. Univ. de Malte-Brun*, Vol. I, Pref. pp. II.

le *Lezioni di Geografia* e la *Geografia delle cinque parti del mondo*. Il Levasseur, che fondò nel 1871 la Società di Geografia commerciale, fu pure autore di molte opere di economia politica oltre che di geografia, le quali ultime se non sono ricche di idee nuove, hanno però il merito di quella genialità che fa piacere, anche quando dal lato scientifico sono scadenti, le opere di scrittori francesi (1).

E geniale sopra tutti gli altri geografi francesi, ed anche non francesi, è Eliseo Reclus, uno dei maggiori ingegni che illustri il secolo XIX. Sarebbe però fare un torto al lettore il trattenersi a lungo a parlare dei meriti del Reclus, le cui opere sono popolari in tutto il mondo civile. Chi non conosce per esempio il suo libretto: *La storia d'un ruscello?* Mi fermerò quindi brevemente solo sulle due sue opere principali cioè « *La Terre, Description des phénomènes de la vie du Globe* (4 ed., Hachette, 1877) e la sua *Nouvelle Géographie Universelle* iniziata nel 1876 e finita nel 1895 (Hachette ed.) (2).

Queste due opere si completano a vicenda, servendo la prima come di introduzione alla seconda. Il Reclus sente potentemente la natura; prima di descriverla la interroga, e si può dire ch'essa non ha per lui alcun mistero: tutti i fenomeni acquistano nella sua descrizione come un senso di poesia, quasi

(1) LEVASSEUR P. E. *Cours de Géog. à l'usage de l'écoles secondaires*, 1866-1875 con Atlante; *Cours complet de Géog.* in 3 vol. 1868-1875 con Atlante ecc.

(2) È in corso di stampa la versione italiana per cura di A. Bruniati (A. Vallardi ed., Milano). — E. Reclus nacque a Sainte-Foy — la Grande (Gironda) il 25 marzo 1830. Studiò in Germania col Ritter: espulso dalla Francia dimorò in Inghilterra, Irlanda, Stati Uniti, America Centrale, Colombia. Al ritorno pubblicò vari articoli nella *Revue des Deux Mondes* e nel *Tour du Monde*, che fecero meglio conoscere il suo ingegno. Durante l'assedio di Parigi (1872) servì nella guardia nazionale: il 5 Aprile è fatto prigioniero a Châtillon e condannato alla deportazione; per intercessione di molti illustri personaggi questa pena è commutata nell'esilio. Subì un'altra condanna nel 1882 come capo della società anarchica l'Internazionale. Dal 1892 insegna Geografia nell'*Université Nouvelle* di Bruxelles. Il Reclus è protestante. Cfr. *E. Reclus and the Nouvelle Geographie Universelle* in *The Scottish Geographical Magazine*, 1895, pp. 248.

direi di simpatia universale. Non posso resistere alla tentazione di riportare, a questo riguardo, un brano della prefazione di « La Terre ».

« Il libro che compare oggi, io l'ho incominciato ora sono 15 anni, non nel silenzio del gabinetto, ma nella libera natura. Era in Irlanda, sopra una collinetta che domina le rapide del Shannon, i suoi scogli tremolanti sotto la pressione delle onde e la nereggiante sfilata di alberi in cui il fiume s'ingolfa e scompare dopo un brusco giro. Steso nell'erba a fianco d'un muro rovinato, che fu altre volte un forte castello e che le umili piante hanno demolito pietra a pietra, io godeva dolcemente di questa immensa vita delle cose che si manifestava, tra il gioco della luce e delle ombre, col fremito degli alberi ed il mormorio delle acque che si rompevano contro le roccie. Si è là, in quel luogo grazioso, che nacque in me l'idea di descrivere i fenomeni della natura e senza tardare io disegnavo il piano della mia opera. — I raggi obliqui d'un sole autunnale indoravano quelle prime pagine e vi facevano tremolare l'ombra nerastra d'un arbusto agitato.

« D'allora in poi io non ho cessato di lavorare a questa opera nei diversi paesi ove l'amore dei viaggi ed i pericoli della vita mi hanno condotto. Non è ai soli libri, è alla terra stessa ch'io mi sono rivolto per conoscere la terra. Dopo lunghe ricerche fra la polvere delle biblioteche io ritornavo sempre alla grande sorgente a ravvivare il mio spirito nello studio dei fenomeni stessi. Le curve dei ruscelletti, i grani di sabbia della duna non mi hanno insegnato meno dei meandri dei grandi fiumi, delle potenti catene di monti, della superficie immensa dell'Oceano ».

In questi ultimi periodi è esposto chiaramente quale sia il metodo che il Reclus seguì nelle sue opere. Quando ebbe compiuta « La Terre » ne aveva cercato di descrivere tutti i fenomeni generali che hanno sede sulla superficie del globo: imprese nella « Nouvelle Géographie Universelle » un'opera di ben maggior mole, per seguire nei loro particolari attraverso i continenti ed i mari quei fenomeni stessi, che antecedentemente aveva studiato nel loro complesso. A quest'opera difficile ed immensa egli vuol dedicare tutte le brevi ore della sua vita. « La

goccia di vapore, egli scrive, che brilla per un istante nello spazio, riflette nella sua molecola quasi impercettibile l'universo; così io cerco di riflettere il mondo che mi circonda » (1). Il suo vuol essere uno sguardo generale alla natura: alla geografia ch'ei dice convenzionale e per cui bastano gli atlanti, egli concede una parte secondaria. Non seguirà nemmeno un ordine rigoroso perchè la natura stessa non lo segue. « Mi sembra più secondo la verità lasciarmi dirigere nel mio lavoro dall'importanza relativa dei fenomeni che trattasi di descrivere e dalle caratteristiche e dallo stato di coltura dei popoli che si succederanno ne' miei quadri ». Termina l'introduzione con un invito ai lettori a studiare la Terra, la nostra benefattrice che ci porta tutti sul dorso « *et sur laquelle il serait si bon de vivre en freres* ». Questo appello all'universale fratellanza degli animi sul globo lo ripete pure nell'ultimo capitolo della sua opera colossale e magnifica, intitolato « *Dernier mot* » che è forse una delle più belle pagine che siano state scritte nel secolo XIX (2).

Sarebbe un'esagerazione il sostenere che tutte le parti della voluminosa opera del Reclus hanno lo stesso valore: per quanto grande sia stata l'abilità sua nell'assimilarsi e rimpastare secondo i suoi criteri scientifici ed artistici il contributo de' suoi collaboratori, non potè tuttavia qua e colà non risentire i danni dalla scarsezza o della poca attendibilità dei dati che da quelli gli venivano forniti. Questo è infine lo scoglio contro cui inevitabilmente si va ad urtare quando si è obbligati ad usufruire di collaboratori e non si vuole lasciare ad essi la piena responsabilità dell'opera loro.

In ogni modo la grande fama che gode il Reclus come geografo è meritata e la sua Geografia Universale è un'opera scientifica ed artistica nello stesso tempo, la quale rimarrà monumento eterno di gloria al suo autore ed alla Francia.

Poco fa cessava di vivere il decano de' geografi francesi, Vivien de Saint-Martin, il quale nella sua vita lunga ed operosa si propose l'unico scopo di generalizzare sempre di più nella sua pratica lo studio della geografia, di questa scienza, com'egli

(1) *Nouv. Géog. Univ.* Vol. I. pp. II.

(2) *Nouv. Géog. Univ.* Vol. XIX pp. 793 (1895).

dice « ugualmente necessaria al filosofo e all' uomo di stato, all' uomo d' affari ed all' uomo di studio », « uno dei punti di partenza dell' intelligenza umana, un centro comune alle nozioni fisiche e morali, il legame dei popoli e base delle loro relazioni » (1). Numerosi sono ora in Francia gli allievi del Saint-Martin, vari dei quali fanno onore al maestro. Le sue opere principali sono l' *Histoire de la Géographie* ed il *Grand Dictionnaire de Géographie* che insieme al capolavoro del Reclus costituisce uno dei due massimi monumenti geografici che vanta la letteratura francese. Alla diffusione degli studi geografici poi il Vivien de Saint-Martin contribuì pure col resoconto bibliografico annuale ch' egli dava delle principali pubblicazioni uscite nell' anno precedente. Egli non ebbe una grande originalità di vedute; ma possedette in sommo grado il potere assimilativo ed espositivo per cui le sue opere si leggono sempre volentieri e con profitto.

Dovrei ora parlare di molti altri geografi francesi viventi; ma lo spazio non me lo concede (2). Noto solo che in Francia gli studi geografici sia nel loro complesso come in rami particolari fanno grandi progressi e si estendono sempre di più, mentre d' altra parte il metodo, specialmente sotto l' influsso della geografia tedesca, si fa anche sempre più rigorosamente scientifico.

Io son d' opinione che quando si sarà trovato modo di unire il rigoroso metodo scientifico tedesco per le ricerche alla genialità francese nell' esposizione sarà pur facile trovare il perfetto geografo.

(1) *Histoire de la Géographie*, Int.

(2) Ricordo solo L. DRAPEYRON, Direttore della bella *Revue de Géographie*, P. VIDAL LABLOCHE prof. alla scuola normale superiore di Parigi e direttore col GALLOIS e col DE MARGERIE degli *Annales de Géographie*, la più bella e ricca pubblicazione periodica di geografia della Francia; A. DE LAPPARENT dell' Istituto cattolico di Parigi, autore di un noto *Traité de Geologie* (4^a ed. 1899, Parigi) e di *Leçons de Geographie physique* (Parigi, 1896) ecc. La Società Geografica di Parigi pubblica un periodico « *La Geographie* » succeduto ai *Comptes-rendus des séances* ed ai trimestrali *Bolletins*.

Progressi della Geografia in Italia.

I corografi italiani della prima metà del secolo. — F. De Luca. — La Società Geografica Italiana. — Altre società geografiche e le loro pubblicazioni periodiche. — Eugenio Balbi — Bartolomeo Malfatti — Giovanni Marinelli — Conclusione.

Trattiamo ora brevissimamente del progresso degli studi geografici in Italia nel secolo XIX. Conviene subito intanto notare che nessun geografo italiano ebbe in questo secolo per l'indirizzo scientifico della geografia l'importanza che abbiamo riconosciuto in Humboldt ed in Ritter; tuttavia sarebbe ingiusto non riconoscere che molti scienziati italiani si occuparono con amore e con profitto della nostra scienza e che il progresso in generale degli studi geografici in Italia, specialmente in questi ultimi anni, non fu inferiore a quello notato nelle altre principali nazioni europee. Ed il progresso sarebbe stato certamente maggiore se più presto e più universalmente si fosse adoperato anche nelle ricerche geografiche quel rigoroso metodo scientifico, che, specie per opera dei geografi tedeschi, ha raggiunto omai la perfezione.

Tuttavia sempre ad onore del senso pratico degli Italiani tornano le poderose monografie corografiche che furono compilate od almeno iniziate nella prima metà di questo secolo in ogni regione d'Italia; non tutte hanno lo stesso valore, è vero, ma tutte indistintamente contribuirono a una migliore e più perfetta conoscenza della nostra patria, aiutando potentemente il risorgere della coscienza nazionale.

Io paragono volentieri questi corografi ai cronisti medioevali; come questi preludono alla storia propriamente detta, così quelli dovrebbero formare la base della monografia geografica regionale e poi della Geografia d'Italia. Ricordiamoli brevemente questi benemeriti studiosi perchè, in verità, mi pare che molti di essi meritino di essere meglio conosciuti e più stimati che generalmente non sono.

Godo intanto di poter notare, così di passaggio, che l'Italia fin dal secolo XVII ebbe in una delle più illustri sue università, in quella di Padova, un pubblico lettore di Geografia (il primo

in Europa) nell'abate Coronelli, il quale innamorato de' suoi studi, fondò pure un'accademia cosmografica detta degli Argonauti. È questo un onore non piccolo del genio italiano (1). Seguendo poi nella nostra sommaria esposizione un ordine geografico ricordiamo subito un altro celebre cartografo e geografo veneziano, G. Ant. Rizzi Zannoni, il quale chiamato nel 1780 dal re Ferdinando IV a Napoli, vi fondò un ufficio topografico (il primo sorto in Italia) dal quale uscirono pregiate carte topografiche illustranti il Reame delle Due Sicilie. Il Rizzi-Zannoni trovò recentemente in Aldo Blessich un degno illustratore (2). Pregevoli monografie sull'Italia meridionale pubblicarono pure in quel tempo il Galanti (3), il Giustiniani (4), e l'Ortolani (5) ed in seguito il Mazzolla, il Capozzo e il Di Marzo (6). Il loro valore è diverso e specialmente le prime sono ora certamente antichate: in nessuna poi trovasi quel metodo rigorosamente scientifico che già si nota negli scritti di Ferdinando De Luca, che fu per molti anni professore di Geografia nella R. Università di Napoli. Il De Luca (nato il 13 agosto 1783 in Serracapriola, morto in Napoli il 9 agosto 1869) fu dapprima insigne matematico, e ciò spiega come abbia portato negli studi geografici, a cui in seguito si dedicò, un grande amore e un metodo rigorosamente scientifico, ch'egli divulgò nelle sue opere scolastiche. Già fin dal 1827 aveva annunziato un suo *Metodo speciale* per l'insegnamento della geografia accompagnato da un piccolo *Atlante* con carte antiche e moderne,

(1) Il p. Coronelli pubblicò fra il 1680 ed il 1718 circa 400 carte geografiche specialmente riguardanti il territorio della R. Veneta di cui era cartografo. Cfr. MARINELLI, *Cartografia della Regione Veneta*, Introd. e rubrica rispettiva.

(2) In *Bollettino della Soc. Geog. Italiana*, 1898. — Cfr. anche gli articoli ed i doc. pubblicati dal DRAPEYRON in *Revue de Géographie*, 1898.

(3) *Descrizione storico-geografica delle Due Sicilie*, Napoli, 1787-1790.

(4) *Dizionario ragionato geografico dal Reame di Napoli*, Napoli 1793-1805, 10 Vol.

(5) *Nuovo Dizionario geog. . . . della Sicilia ecc.*, Palermo, 1819.

(6) Il Mazzolla illustrò il Reame delle Due Sicilie (Napoli, 1832), il Capozzo ed il Di Marzo la Sicilia (Palermo, 1840; Palermo, 1853).

e quest'ultime semimute (1). Le sue idee a questo riguardo le esprimeva poi più ampiamente in una memoria presentata al VII Congresso Scientifico Italiano, tenuto in Napoli, sui vuoti che s'incontrano nelle moderne Geografie; in un prospetto sommario, ma completo, distribuì in sette categorie le Nozioni geografiche, desumendole dalla *Geografia topografica e amministrativa*; dalla *Geografia fisica o naturale*; dalla indicazione dei *Possedimenti europei* nelle altre parti della terra; dall'*Etnografia*; e dalle nozioni della *Geografia astronomica* e della *Geografia morale* (2).

Con speciale amore, com'era naturale per chi abitava presso il Vesuvio, si occupò delle questioni attinenti ai *vulcani* ed ai *terremoti* e si oppose alle teorie del Beaumont, del De Buch e d'altri, sostenendo la teoria del fuoco centrale (3). Importanti sono pure le sue note sull'influenza del clima sul temperamento fisico e morale dell'uomo e sull'origine cosmica degli aeroliti e dei bolidi (4) che dimostrano in lui un ingegno acuto ed indagatore. Alle sue considerazioni sull'origine dei vulcani e dei terremoti fece seguire uno studio interessantissimo sulla *Indole della Geografia nel secolo XIX*, che fu tradotto anche in francese, e che servì a sempre più estendere in Italia l'amore agli studi geografici. Nel 1861 finalmente lanciava pel primo, in una sua memoria letta nell'Accademia delle scienze di Napoli, l'idea della fondazione d'una Società geografica italiana, e quest'idea fu fortunatamente raccolta qualche anno dopo da un gruppo di geografi a Firenze, come vedremo.

Il De Luca meriterebbe e come geografo e specialmente come insegnante (fu insegnante ottimo) una completa illustrazione. Concludendo, mi basta riportare quello che di lui ebbe a dire Attilio Zuccagni Orlandini: « Scienziato esimio, di

(1) *Nuovi elementi di Geografia disposti secondo l'ordine naturale dell'insegnamento* (sono divisi in cinque periodi). L'*Atlantico* comprendeva 6 carte moderne semimute e 2 antiche: le carte semimute furono poi imitate in Francia, nel Belgio ecc.. (1827).

(2) *Memoria su' vuoti che esistono nella Geografia*, Napoli, 1845.

(3) *Nuove considerazioni sui vulcani*, Napoli 1846.

(4) *Memoria sull'origine cosmica delle stelle cadenti*, Napoli — *Quelque idée sur la science de l'acclimatation*, 1862.

perspicace ed alto ingegno, espertissimo nelle dottrine fisico-matematiche, e delle lettere caldo amatore, fu onore immortale alla sua patria, ed accrebbe gloria al nome italiano » (1). Fu infatti molto stimato anche all'estero e la Francia dava il nome di *De Luca* ad un gruppo d'isolette, scoperte nel 1839 da Drumont D'Urville a libeccio della Nuova Guinea.

Passando al Granducato di Toscana la nostra attenzione è subito attratta da un nome illustre nella storia della Cartografia italiana: il padre Inghirami (2) nato a Volterra nel 1779 e morto a Firenze, il quale da solo, con un lavoro che basterebbe ad illustrare un istituto, riusciva a dotare la Toscana di una carta topografica su basi essenzialmente geometriche fissate con la più accurata precisione. In verità nel porre queste basi l'Inghirami si servì anche degli studi precedenti del Barone de Zach così benemerito non solo della cartografia italiana ma anche dell'europea, il quale trovandosi in Firenze nel 1808 determinò la latitudine di Firenze e di varie altre città della Toscana, offrendo un primo saggio di triangolazione della città e dintorni di Firenze (3): tuttavia gli studi ed i lavori dell'Inghirami se non hanno il merito dell'assoluta priorità, hanno però sempre quello di una grande precisione, d'un'ampiezza veramente straordinaria

(1) *Vita Scientifica di F. de Luca* « in Alla tomba di Ferd. de Luca omaggio di parenti ed amici, Napoli 1870, p. 30. » — Oltre quelle citate molte altre sono ancora le opere del De Luca che trattano di matematica, di geografia, di fisica, dell'istruzione pubblica, delle ferrovie italiane, di agricoltura ecc. Le sue *Instituzioni Elementari di Geografia naturale, topografica, politica, astronomica, fisica e morale*, come pure le altre sue opere scolastiche ebbero più decine di edizioni e dominarono a lungo nelle scuole italiane. Annotò pure la quarta ed. della Geografia di Adriano Balbi.

(2) Appartiene interamente al secolo XVIII Leonardo Ximenes (n. a Trapani nel 1716, m. a Firenze nel 1786) prof. di Geografia nello studio fiorentino e fondatore del celebre osservatorio che da lui prese il nome.

(3) Il barone de Zach (n. a Presburgo nel 1754, m. a Parigi nel 1832) viaggiò a lungo in Francia, in Germania, in Inghilterra ed in Italia, dedicandosi ad osservazioni astronomiche di cui rendeva conto in varie pubblicazioni periodiche di cui si fece editore e fra le quali ricordo in modo particolare la *Correspondance Astronomique Géographique et Hydrographique*, che si pubblicò a Genova dal 1818 al 1826.

per un uomo solo. La sua bella *Carta geometrica della Toscana* pubblicata a Firenze nel 1830 in quattro fogli alla scala 1:200000 onora non solamente il dotto e valente autore, ma anche la sua patria (1). Pochi anni prima si era pubblicato pure a Firenze da Attilio Zuccagni Orlandini un *Atlante Geografico fisico e storico della Toscana*, lavoro molto utile, come quello che in testo — atlante offriva, e scientificamente ordinati in copia grandissima, i dati interessanti la Geografia della Toscana. Del resto il nome dello Zuccagni Orlandini trascende l'ambito della geografia regionale: la sua *Corografia storica e statistica dell'Italia e delle sue isole* in dodici volumi segnò un grande progresso sulle antecedenti compilazioni corografiche essendone l'A. non solo un letterato ed uno storico, ma anche e specialmente un dotto scienziato (2).

Nel 1826 era sorta intanto a Firenze per opera del P. Inghirami, di G. Capponi, di G. Libri, di Emanuele Repetti, di Antonio ed Ottaviano Targioni-Tozzetti, di G. P. Viesseux, di A. Zuccagni Orlandini e di altri dotti una « *Società Toscana di Geografia e Storia naturale patria* » la quale se da una parte ebbe breve durata, ebbe dall'altra la fortuna di vedere compiuto il suo proposito principale manifestato in una delle prime adunanze dal P. Inghirami, quello cioè della costruzione d'una carta geometrica della Toscana e della compilazione « di un abbondante dizionario nel quale fosse reso ampio conto di quanto può interessare la posizione geografica, la popolazione, la storia, le produzioni, i rapporti commerciali, gli usi, le abitudini di ciascun paese munito se si vuole di carte che ne rappresentino i territori » (Inghirami). Alla costruzione della carta pensò, come abbiamo visto l'Inghirami stesso, ed alla compilazione del desiderato dizionario attese il Carrarese Ema-

(1) Del P. Inghirami trattò il suo successore nella direzione dell'Osservatorio Ximeniano, P. GIOVANNI ANTONELLI, *Sulla vita e sulle opere di G. Inghirami*, Firenze, 1855.

(2) Attingo queste brevi notizie sui cartografi e geografi toscani dal bel lavoro di A. MORI, *Come progredì la conoscenza geografica della Toscana nel secolo XIX*, pubblicato negli Atti del III Congresso Geografico Italiano, Firenze 1899. — La *Corografia* dello Zuccagni Orlandini fu pubblicata a Firenze nel 1840-45, ed è seguita da 5 vol. in foglio di *Atlante*, con 650 carte geog. di diverso valore.

nuele Repetti. E non credo davvero che vi fosse allora in Toscana e forse in tutta l'Italia uomo più adatto di lui per tal compito. Egli aveva studiato scienze naturali, chimica, farmacia, si era dedicato con amore alla geologia ed anche alle ricerche storiche. Dotato così di coltura vasta e svariata nello stesso tempo, innamorato del suo lavoro per cui non risparmiò spese, fatiche e viaggi, ci diede nel suo *Dizionario Geografico storico e fisico della Toscana* un modello del genere. Non è infatti una compilazione (come sono quasi tutti gli altri dizionari consimili) ma un lavoro completamente originale, in cui il naturalista ed il geologo ammirano l'abbondanza dei dati scientifici raccolti da un sol uomo, e lo storico le ricerche minute, attente, acute sulle vicende di ogni paesello, di ogni abitato, anche scomparso, della Toscana. Il dizionario del Repetti non è grosso di mole, ma vale un'intera biblioteca ed è certo superiore a tutti i dizionari corografici delle altre regioni di Italia compilati nella prima metà di questo secolo, benchè anche esso non sia esente di difetti (1).

Il Repetti ebbe molta stima per l'illustre naturalista e geografo Giovanni Targioni Tozzetti, ch'egli chiama il primo naturalista che avesse l'Italia dopo il Micheli, nella prima metà del secolo XVIII. Noi ricorderemo solo i suoi viaggi in Toscana ed il bellissimo *Prodromo della corografia e della topografia fisica della Toscana* (2). Del resto il culto delle scienze naturali sembra che fosse ingenito nella famiglia Targioni-Tozzetti, che diede vari scienziati alla Toscana, tra cui vanno pure menzionati Antonio ed Ottaviano amici del Repetti (3).

(1) Il *Dizionario* del Repetti fu pubblicato a Firenze dal 1833 al 1846 in 5 vol. con 1 di app. — Del Repetti trattò M. TABARRINI in *Archivio storico italiano*, Tomo VIII, App., 1850. Nacque a Carrara nel 1770, morì a Firenze nel 1846. « Fu il R. religioso, senza ipocrisia, caritatevole senza ostentazione, e nella famiglia trovò gli ultimi conforti della sua onorata vecchiezza ». M. TABARRINI, Op. cit. p. 825.

(2) *Relazione di alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le prod. minerali e gli antichi monumenti* 1ª ed. in 6 vol. 1751-54; 2ª ed. in 12 vol. 1768-79. Cfr. LASTIE, *Elogio di G. Targioni Tozzetti* in *Novelle letterarie Fiorentine* (1783).

(3) Va pure ricordato G. Santi (1746-1822) celebre medico che descrisse assai bene le provincie di Siena e di Lucca.

Numerose sono le monografie corografiche illustranti la Liguria, l'Emilia, le Romagne; ma non ci offrono nulla di speciale, benchè alcune siano molto commendevoli per l'abbondanza di notizie. Ricco ne è pure il Piemonte ed in genere l'antico Regno di Sardegna: essendo già invecchiato il Dizionario del De Rossi (1), un altro di vaste proporzioni ne compilò il Casalis. La mole però non compensa la qualità: i dati storici e statistici, non sempre attendibili e non sempre utili, soverchiano la parte geografica: quasi nessun cenno poi riguardante la geologia e le scienze naturali. E certo a questo riguardo è molto inferiore a quello più piccolo del Repetti (2). Molto superiore per merito sono poi le *Notizie topografiche degli stati sardi* del De Bartolomeis (Torino, 1860-67) e specialmente la splendida opera del La Marmora: *Description statistique, physique et politique de la Sardaigne* (3) adorna di una bella carta frutto di lunghi lavori geodetici molto ben condotti.

Passando alla Lombardia, noi troviamo tra gli illustratori di quella nobile regione d'Italia, uno de' maggiori ingegni italiani del secolo XIX: Carlo Cattaneo. Allievo del Romagnosi, si dedicò fin dalla prima gioventù agli studi di statistica e di economia politica, salendo ben presto a grande fama, specialmente dopo l'assidua sua collaborazione nel « *Politecnico* » giornale fondato nel 1837. Egli aveva ideato una descrizione completa sotto ogni rapporto della sua Lombardia colla collaborazione di vari scienziati lombardi, tra cui anche Cesare Correnti. Nulla intendeva trascurare: ne voleva studiare « l'aspetto geologico, il clima, le acque, la flora, la fauna, lo stato della popolazione e l'ordinamento sanitario, i diversi ordini agrarii, il commercio, l'industria, il linguaggio, le origini prime e la successiva cultura » (4). Disgraziatamente, per più ragioni,

(1) *Notizie corografiche ed istoriche degli Stati di S. M. il Re di Sardegna*, Torino, 1786.

(2) GOFFREDO CASALIS (1781-1856) Dizionario geog. — stor. — stat. — commerciale degli Stati di S. M. il Re di Sardegna, Torino, Marzorati 1833-56 in 28 vol.

(3) *Voyage en Sardaigne de 1819 à 1825*, Paris 1826 avec atlas. Varie edizioni.

(4) T. MASSARANI, *Cesare Correnti nella vita e nelle opere*, Roma, 1890.

si bel progetto non si potè compire, e ciò tanto più rincresce quando si consideri l'eccellenza delle *Notizie Civili e Naturali su la Lombardia*, che ne dovevano essere l'introduzione e che è uno splendido saggio di quello che sarebbe stato l'opera completa. Il Correnti comunicò al Cattaneo per quest'opera importanti notizie sulla provincia di Bergamo (1).

Un'opera simile a quella del Cattaneo ideò pure il Fabi qualche anno appresso, estendendola a tutto il Regno Lombardo-Veneto; e questa volta se ne potè venire a capo grazie all'ingegno e alla laboriosità di Cesare Cantù. Si ebbe così la *Grande illustrazione del Lombardo-Veneto* (2). Taccio di molti altri lavori corografici che in quegli anni videro la luce, bastandomi constatare il notevole risveglio di tali studi in tutta l'Italia, prodromo di tempi migliori per la Geografia in Italia. Ciò in gran parte si dovette all'insegnamento di parecchi professori valenti ed anche all'impulso dato dalla nuova Società geografica fondata in questi anni.

Già abbiamo accennato come l'idea di fondare una società geografica in Italia fosse venuta qualche anno prima al prof. F. De Luca; però non si potè rendere concreta l'idea che nel 1867, mentre era ministro dell'istruzione del nuovo Regno d'Italia un esimio e geniale geografo, Cesare Correnti. Il quale formato alla scuola del Cattaneo, ed amante degli studi statistici ed economici aveva nel suo benemerito almanacco il Vesta Verde, trattato molto bene di alcune questioni geografiche riflettenti l'Italia, dimostrando una meravigliosa acutezza e profondità di vedute (3) sì che è a lamentare che non abbia, per molte ragioni, potuto dar corpo, come pensava, a quella « sta-

(1) L'opera del Cattaneo fu pubblicata a Milano nel 1844. — Il Correnti pubblicò le sue *Indicazioni storiche e statistiche della Provincia di Bergamo* in *Annali di statistica* Vol. LXXXI — III, 1844-45.

(2) In 6 grossi volumi, Milano 1858-62. — Massimo Fabi aveva pubblicato nel 1852 (Milano) *La Lombardia descritta, Dizionario statistico, amministrativo, storico ed ecclesiastico*.

(3) Specialmente notevoli sono gli articoli del Vesta Verde nelle *Frontiere italiane*, la *Fisionomia delle Regioni Italiane*, la *Casa nostra* ecc. Cfr. le mie *Lecture Geografiche* I. *L'Italia* (Lib. Salesiana 5 Torino 1903), pp. 16, 28, 61, 62 ecc.

tistica organica italiana » che secondo il suo intendimento doveva valere una « geografia sintetica italiana (1) ».

L'11 aprile 1867 in Firenze, grazie alla buona volontà di alcuni amici della Geografia, com'ebbe a dire Cristoforo Negri, che ne fu il primo presidente, furono gettate le basi della Società Geografica Italiana, che fu in seguito trasportata a Roma. Tutto è da fare per la Geografia in Italia, si disse allora; e si aveva ragione. La Società si proponeva per iscopo il progresso della scienza geografica in qualunque suo ramo, e per conseguire un tale intento:

a) si faranno, dice lo Statuto, pubbliche letture, e si pubblicheranno gli Atti della Società;

b) si promuoverà ogni studio specialmente diretto alla conoscenza del suolo italiano;

c) si daranno istruzioni e possibili appoggi ai viaggiatori;

d) si promuoveranno gli interessi economici d'Italia e segnatamente quelli relativi alla navigazione ed al commercio nei limiti però essenzialmente scientifici (Seduta del 26 Gennaio 1868).

I soci che nel 1867 erano solamente 120, nel 1868 furono 377: la massima cifra raggiunta fu di 1550 soci: ora superano di poco i mille.

Il Negri nel discorso inaugurale disse: « La nostra società, anche nelle sue lucubrazioni scientifiche, non dimenticherà mai di dedurre le conseguenze di applicazione vantaggiosa al nostro paese ». E poi: « La nostra scienza è nell'istinto del secolo: in quest'età l'uomo cresce viaggiatore. Chi non lo può colla persona, viaggia col pensiero, entra in regni remoti, scorre i mari in procchia, spazia nelle contrade della state perpetua..... vuol conoscere intero il nostro pianeta. Il moto è impresso, nulla sarà che l'arresti » (2).

Nell'Agosto del 1868 s'iniziava la pubblicazione del Bollettino della Società Geografica che d'allora non cessò più. Il

(1) *Annuario statistico italiano*, Anno I, 1857-58, Torino, p. 425.

(2) Cfr. *Bollettino della soc. geografica Italiana*, Agosto 1868, Tip. Civelli, Firenze, pp. 27-36.

primo fascicolo, oltre gli Atti della Società, contiene interessanti articoli dell' Antinori, del Beccari, del Giglioli, del Cattaneo, di E. De Gubernatis ecc. Ne fece la prefazione il Correnti, dando conto degli sforzi che si erano fatti per costituire la Società e del suo stato finanziario.

La Società Geografica Italiana fu molto benemerita degli studi, sia colla pubblicazione del suo bollettino, che racchiude memorie importantissime, sia cogli aiuti che diede specialmente a quei numerosi viaggiatori italiani che illustrarono l'Africa orientale e specialmente l'Abissinia ed i paesi limitrofi. A completare questo suo merito sarebbe stato necessario che avesse dato un maggiore impulso allo studio del nostro paese: in questi anni però si nota un consolante risveglio a questo riguardo, specialmente per opera di giovani geografi (1).

Varie altre Società sorsero in Italia poco prima o poco dopo la Soc. Geog. It., le quali furono pure molto benemerite dagli studi geografici. Viene primo il *Club Alpino Italiano* fondato a Torino nel 1863 e che ora, fiorentissimo, conta molte sezioni in tutta l'Italia; nel 1873 nasceva, pure a Torino, il *Circolo Geografico Italiano*, con ottimi intenti, ma che ebbe disgraziatamente breve vita. Nè si deve tacere della *Società Africana d'Italia* la cui sezione di Firenze, sotto la guida del compianto Marinelli si trasformò in *Società di studi geografici e coloniali*, assumendo per organo la *Rivista Geografica Italiana*, mentre la sezione di Napoli continua nel primitivo indirizzo, pubblicando un *Bollettino* mensile. Anche la *Società d'esplorazione commerciale in Africa*, che ha sede in Milano, si trasformò, allargando il suo indirizzo, in *Società italiana di esplorazioni geografiche e commerciali*. Vari altri periodici geografici nacquero in questi ultimi anni con diversi scopi e metodi e questo ci dimostra che finalmente anche in Italia, a poco a

(1) In questi giorni furono concessi notevoli sussidi al prof. De Agostini per lo studio dei laghi italiani: O. Marinelli illustrò con grande competenza ed amore le Alpi Orientali, B. Frescura l'altopiano dei 7 Comuni, C. Battisti il Trentino ecc. Importantissimi poi sono gli studi di C. De Giorgi sulla Puglia e sulle regioni limitrofe. — Sarebbe necessario accrescere il numero dei Soci della Soc. Geog. Italiana; nè questo mi pare che debba riuscire molto difficile con un po' di buona volontà da parte di tutti.

poco, si viene a conoscere tutta l'importanza che gli studi geografici hanno per la vita civile ed economica di una nazione e specialmente dell'Italia, che ha bisogno di svecchiarsi e di capire il posto che Iddio le ha assegnato nel mondo (1). Ed amo riportare a questo proposito quanto scriveva il Correnti nella sua relazione al Congresso degli scienziati italiani tenutosi a Palermo nel 1875. « A chi vorrebbe addormentare l'Italia fra due solchi rispondete colla carta geografica. Il mare ci abbraccia da ogni parte. Il mare ci chiama. Gli è quello che han fatto le nostre repubbliche nel medioevo. Mercanti e marinai: questa fu la politica estera degli Italiani, quando sentirono di non poter rifarsi romani (2) ».

Ma ritorniamo alquanto indietro ed accenniamo ai principali professori di geografia delle Università Italiane. Già ho detto del De Luca di Napoli. Aggiungo che scrivendo il De Luca al presidente della giovane Soc. Geog. It. nata a Firenze, insistette specialmente sulla necessità di studiare « la nostra penisola in tutte le sue parti, in tutto quello che, per così dire, l'individua », compiendo la corografia italiana, fornendola di tutti i suoi elementi. « Lo scadimento degli studi geografici è indizio di scadimento nell'educazione di un popolo, essendo

(1) Il *Bollettino della Soc. Geog. Italiana*, redatto da G. Roncagli (Sez. della Soc. Geog. It.) e la *Rivista Geog. Italiana* diretta fino a pochi mesi fa dal compianto Marinelli e redatta da A. Mori sono le due principali pubblicazioni periodiche di geografia che vedono la luce in Italia. Cessarono la pubblicazione l'*Universo* di Milano (Ed. F. Vallardi) e la *Coltura Geografica* di Firenze (1899). Le *Comunicazioni di un collega* (Bergamo, Ist. d'Arti grafiche) dirette da A. Ghisleri continuano ad essere benemerite degli studi geografici. In *Giro pel Mondo* diretto da Assunto Mori (Bologna) è un buon periodico popolare geografico. — Interessanti memorie si contengono pure nel *Cosmos* di G. Cora (Torino) ed in molte altre riviste. Anche questa *Rivista di Fisica Matematica e Scienze Naturali* intende occuparsi di Geografia, considerandola appunto come una scienza naturale. Abbiamo visto, infatti, in questo breve studio che il concetto scientifico della Geografia in questo secolo andò soggetto ad una lenta evoluzione per cui allontanandosi sempre di più (senza staccarsi però) dalle scienze storiche e sociali, si avvicinò alle scienze naturali.

(2) *L'Italia al Congresso Geog. di Parigi (1875)* in *Boll. della Soc. Geog. Italiana*, 1876, pp. 10.

la Geografia il fondamento degli studi sociali (1) ». A Pavia insegnava Geografia in questo tempo Eugenio Balbi, il quale in un discorso sui *Momenti della Geografia nell'ero medio e moderno*, notava che la Geografia in principio di questo secolo risorge dalla semplice descrizione della terra « allo studio delle aree descritte e delle mutue loro relazioni, all'indagine delle leggi che le governano, non più qual complesso di « *nuda locorum nomina* » che Plinio deplorava, ma una disciplina viva, sociale ed associante, i grandiosi concetti di Strabone restaurando ». Ricorda poi che la geografia « mostra il nesso fra le condizioni fisiche delle diverse località del pianeta e le vicende dei loro abitatori ». Insiste però sul fatto che l'elemento geografico non è il solo fattore da considerarsi nello studio di un popolo; ma anche l'etnografico. « Riconoscere, esporre e dimostrare, le individualità della Terra e delle sue singole parti, raccogliere in una grandiosa sintesi ciò che la diligente analisi ha rivelato, riconoscere, enunciare, dimostrare la connessione col doppio svolgimento fisico e psichico dell'uomo, con la storia de'suoi concorsi, ecco l'ideale della moderna scuola geografica, ideale ben lontano, malgrado gli studi di uomini eccellenti che ad esso sollevarono la mente (2) ». Anche in Italia adunque s'andava estendendo lo studio della geografia scientifica: la più forte spinta però noi dobbiamo ricercarla nelle opere di Bartolomeo Malfatti e poi in quelle di Giovanni Marinelli, facendo di alcuni illustri geografi viventi.

Bartolomeo Malfatti (1828-1892) ebbe un ingegno versatile e potentissimo, essendosi occupato con grande competenza di geografia, di storia, d'etnografia, di storia d'arte ecc. La sua principale opera geografica sono gli *Scritti geografici ed etnografici*, pubblicati nel 1869, i quali dimostrano nell'autore una sì vasta e perfetta conoscenza delle dottrine geografiche che poche opere si pubblicarono anche in seguito in Italia, che a quest'opera del Malfatti si possano paragonare. E Cesare Correnti, lodatore difficile e critico severo, parlando di questo libro nel Bollettino della Società Geografica Italiana, ebbe ad

(1) Annuario della R. Università di Pavia, 1875. pp. 49.

(2) *Op. cit.*, pp. 55. Anche i testi scolastici s'andavano migliorando: oltre quelli del De Luca, ricordo quelli di Adriano Balbi (1817) e del Marmocchi, le cui opere segnano un vero progresso.

esprimere in proposito giudizi assai lusinghieri, notando con intima soddisfazione come finalmente fosse dato per esso di offrire agli stranieri un'opera geografica della quale non si dovesse arrossire (1). Specialmente importante è il capitolo sulle Isole, problema geografico quanto mai importante, svolto dal Malfatti con grande originalità di vedute.

L'articolo poi sull'insegnamento elementare della Geografia manifesta tanta pratica della scuola ed è ricco di tanti utili consigli che riesce anche adesso di gradevole e proficua lettura specie per gli insegnanti. Il Malfatti insegnò Geografia prima nell'Accademia scientifico-letteraria di Milano fino al 1878, e poi passò come professore di Geografia e di Etnografia all'Istituto di Studi superiori di Firenze, ove rimase fino alla sua morte avvenuta il 15 gennaio 1892. Nel 1879 pubblicò un'importante memoria sul *Disegno geografico nelle scuole secondarie*, corredata da un atlante di disegno geografico. Egli s'era reso perfettamente conto della necessità del disegno geografico nelle scuole; anzi da vari anni andava studiando una completa riforma dell'insegnamento della Geografia specialmente nelle Università, vedendo chiaramente che soprattutto premeva avere buoni insegnanti che facessero amare e non odiare questa materia utilissima. Il Malfatti era un Ritteriano, ma non dissentiva da coloro che per la Geografia ammettono un carattere dualistico, e riputava quindi parte essenziale della dottrina la parte naturalistica. Fu ottimo insegnante e seppe trasfondere ne'suoi scolari un grande amore per le discipline ch'egli professava.

Al Malfatti successe sulla cattedra di Geografia ed Etnografia dell'Istituto superiore di Firenze Giovanni Marinelli, che fu certamente il più grande geografo italiano del secolo XIX ed uno de' più grandi d'Europa. Nè credo d'essere spinto a dare questo giudizio dall'amore grandissimo e dalla stima che nutrivo pel mio maestro, mentre non lontano ancora è l'eco del rimpianto che la sua immatura morte ha prodotto non solo in Italia ma in tutta l'Europa. Non cercherò di adombrare nemmeno da lontano la sua opera scientifica e didattica, tanto più

(1) Cfr. ATT. MORI, *Commemorazione di B. Malfatti*, pubblicata nell'*Almanacco geografico* (1893) della *Geografia per tutti*.

che molti l'hanno fatto e molto bene in questi giorni (1): mi limiterò a due parole sulla più grande opera del Marinelli « La Terra », e sul concetto ch'egli aveva della Geografia.

L'Italia dev'essere grata al Marinelli perchè grazie al suo ingegno ed alla sua laboriosità, essa può ora vantare un'opera generale di Geografia che giustamente le è invidiata dalle altre nazioni. A quest'opera il Marinelli consacrò gli anni migliori della sua vita, il fiore del suo ingegno, e la gloria che n'ebbe fu meritata e sarà duratura. I grossi volumi di cui consta non sono certamente tutti scritti da lui; ma ognuno sa quanto sia difficile anche solo dirigere la compilazione di un'opera che deve mantenere un unico indirizzo, pur essendo affidata a diversi collaboratori. Del resto molta parte si deve pure al Marinelli e non la più facile: quasi tutto suo, per es., è il volume dell'Italia, ed è utile qui udire il giudizio che ne dà un altro dotto illustratore dell'Italia, Teobaldo Fischer: « Una conoscenza così vasta e mirabile del materiale letterario, storico, scientifico e cartografico era da presumersi solamente in un uomo come G. Marinelli, che con un lavoro di più decenni ha con infaticabile lena raccolto ed elaborato egli stesso buona parte degli elementi onde consta l'opera monumentale che sta compiendo. La quale ricca di richiami alle fonti da cui è stata tratta, contiene un'infinità di particolari e dati numerici sicuri di ogni genere, accuratamente vagliati con acume critico (2) ». Il Fischer ebbe anzi altrove a dire che nessuna letteratura offre un'opera di geografia regionale da starle a confronto e che il volume stesso della Francia del Réclus rimane, al paragone, di gran lunga inferiore (3). Con ciò non si vuol dire che in quest'opera colossale, anche per quella parte che spetta al Marinelli, non vi siano alcuni punti scadenti o già invecchiati; ma

(1) Cito fra i molti, gli articoli necrologici del Mori e del Frescura in *Riv. Geog. Ital.*, Maggio 1900; le commemorazioni del Pennesi (*Riv. Geog. Ital.* Giugno-Luglio 1900) e del Dalla Vedova (*Bollett. della Soc. Geog. Ital.*, Agosto, 1900).

(2) T. FISCHER, *La Penisola Italiana*, Saggio di corografia scientifica, (Vers. di V. Novarese e F. M. Pasanisi). Unione Tip. Ed. Torino, 1900. pp. 21.

(3) ATTILIO MORI, *G. Marinelli* in *Riv. Geog. Ital.* Maggio, 1900, p. 355.

sono pochi e poi, se la scienza cammina mentre il libro stampato sta fermo, non se ne può dar la colpa all'autore (1). Ripeto che l'Italia dev'essere orgogliosa di quest'opera e deve considerare il Marinelli fra i suoi figli più benemeriti.

In più scritti il Marinelli trattò questioni metodologiche e lo fece sempre volentieri, sapendo quanto bisogno ve ne fosse in Italia. Dotato di criterio sano e di mente equilibrata stette egualmente lontano da que' due estremi in cui andarono a cadere parecchi geografi di Germania, qualche decennio fa. Il Marinelli insistette sempre sul duplice indirizzo che deve avere la geografia, naturalistico cioè e fisico da un lato, storico e sociale dall'altro: non fu esclusivista mai, e sempre raccomandava a noi giovani, che lo circondavamo, di studiare le questioni dall'alto per vederne tutti gli aspetti.

Ed ora, grazie agli scritti ed all'insegnamento del Marinelli l'Italia possiede una scuola geografica rispettabile, la quale è da sperare, andrà sempre crescendo di numero e di forza, seguendo le orme dell'illustre maestro.

Molto è ancora da fare; ma l'impulso è dato. L'Italia, per quello che riguarda la Geografia, se non si trova a capo delle altre nazioni, non si trova neppure in istato di doversi vergognare, come qualche anno fa (2). Questo è un progresso che

(1) Ecco i nomi dei principali collaboratori del Marinelli: G. G. Agostini, L. Bodio, C. Bertacchi, E. Bonardi, V. Bellio, T. Badia, G. De Marchi, P. Durazzo, F. Giardina, G. Garollo, A. Fiori, E. H. Giglioli, Kovaccic R., G. Mercalli, Maranesi G., Attilio Mori, E. Millosevich, G. Paoletti, G. Pennesi, F. Porena, F. L. Pullé, G. Ricchieri, G. Roberto, A. Stoppani, P. Sensini.

(2) Non mancano ora i buoni testi scolastici fra i quali vengono in prima linea quelli dell'Hugues, del Porena, del Pasanisi, del Giannitrapani, del Garollo, del Bellio, del Roggero per tacere di molti altri. Conosciuto è il Testo-Atlante del Roggero-Ghisleri-Ricchieri. Fra gli Atlanti ne ricorderò tre: quello dell'Hugues (Ed. Paravia), del Pennesi (Ed. Istituto Cartografico Italiano) e quello recentissimo del Pasanisi (Società editrice Dante Alighieri). Si devono pure ricordare le *Lecture Geografiche* (Vol. 1° *L' Italia*; Vol. 2° *L' Europa*) di P. GRIBAUDI ed A. MONDINO (*Libreria Salesiana*, Torino, 1900).

Non intendo parlare di geografi italiani viventi, ed il perchè è facile capirlo: non posso però non ricordare il nome dei più illustri nostri professori: G. DALLA VEDOVA dell'Università di Roma, L. HUGUES dell'Un.

non tarderà a produrre i suoi buoni effetti anche nella vita sociale ed economica della nazione.

CONCLUSIONE

Il concetto scientifico di Geografia fece adunque nel secolo XIX un grande progresso, e la Geografia da ancella della storia divenne una scienza organica, indipendente che mira alla *descrizione della crosta terrestre ne' suoi rapporti coll' uomo e coll' attività umana*. Essa non è una delle scienze naturali e non è nemmeno una semplice disciplina ausiliaria della storia: la sua materia appartiene a tuttedue le branche in cui si divide tutto il sistema del sapere umano, quello delle scienze storiche o sociali e quello delle scienze naturali e matematiche: non è una scienza monistica, ma dualistica (1).

Il telegrafo, l'elettricità, il vapore colle loro applicazioni avvicinarono i popoli del mondo gli uni agli altri: il più misero villaggio delle Alpi si commove ora agli avvenimenti non solo della regione di cui è parte, ma a quelli altresì dell'America e dell'Australia. Sempre più si sente quindi il bisogno dello studio della Geografia. « *Essa, ripeteremo col Kant, ci rende cittadini del mondo e ci mette in relazione colle più remote regioni. Senza di essa siamo limitati alla città, alla provincia, al regno nel quale viviamo.... Essa ci mostra le vicende delle organizzazioni e dei regolamenti umani, e i cambiamenti delle costituzioni religiose e civili, e c'insegna ciò che di meglio è stato immaginato presso le altre nazioni* » (2).

di Torino, F. PORENA dell'Un. di Napoli, G. PENNESI dell'Un. di Padova, V. BELLIO dell'Un. di Pavia, G. SOTTINI dell'Un. di Pisa, C. PERROGLIO dell'Un. di Bologna, C. BERTACCHI dell'Un. di Palermo, G. RICCHIERI dell'Un. di Messina, A. ISSEL dell'Un. di Genova, F. S. GIARDINA dell'Un. di Catania, P. SENSINI dell'Istit. di Mag. femm. di Firenze, T. BADIA di quello di Roma, e molti altri professori di geografia o di scienze affini negli istituti d'istruzione superiore o secondaria del Regno.

(1) Cfr. G. MARINELLI, *Concetto e limiti della Geografia*, in *Riv. Geog. It.*, 1893. — F. M. PASANISI, *Testo di Geografia*, Introd. Metodica, pp. 3.

(2) E. KANT, *Geografia Fisica*, Vol. I p. XXXV.

CRONACHE E RIVISTE

FISICA

Comportamento del carbone sotto alte pressioni e temperature. — Dopo la scoperta fatta dal Moissan della produzione del diamante per mezzo del forno elettrico, furono precisate le condizioni sotto le quali si forma questa preziosa gemma. Per comodo dei lettori sommariamente indichiamo il processo Moissan. È noto che il diamante è del carbonio cristallizzato, onde esso, per ciò che riguarda la sua intima natura chimica, per nulla differisce dalla grafite o dal carbone e meglio dal carbone di zucchero. È noto pure che il diamante ha un peso specifico di circa 3,52, mentre quello del carbone di legna p. es. scende fino a 0,28 e quello della grafite raggiunge 2,2.

Il carbonio si scioglie bene nel ferro fuso, anzi la ghisa e l'acciaio sono particolari varietà di ferro che contengono del carbonio in varia proporzione. Ora la ghisa solidificandosi aumenta di volume, e Moissan approfittò di tutte queste proprietà per produrre artificialmente il diamante, cioè una varietà di carbone di grande peso specifico e cristallizzato. Egli preparò del carbone di zucchero, che può ritenersi carbonio puro, e lo sciolse nel ferro fuso nel forno elettrico, in cui si approfitta dell'enorme temperatura sviluppata dall'arco voltaico, e che in queste esperienze sembra sia stata di circa 2000° c. La massa, circa 200 gr., venne in seguito ritirata dal forno e raffreddata bruscamente immergendo il crogiuolo in un bagno di acqua o di piombo fuso, e fintantochè la crosta esterna fosse solidificata. La parte centrale solidificandosi dopo della crosta, e aumentando perciò di volume, veniva ad essere fortemente compressa dalla crosta esterna, ormai solida.

Il carbonio disciolto fino alla saturazione nel ferro, col raffreddamento si depositava, e compresso com'era da tutti i lati, cristallizzava formando dei piccolissimi diamantini, che venivano

di poi isolati, sciogliendo tutta la massa in opportuni acidi. Precisate le circostanze nelle quali avveniva la formazione artificiale del diamante, Quirino Majorana portò senz'altro un pezzo di carbone ad altissima temperatura e poi lo assoggettò ad un'enorme pressione, prodotta dalla caduta di un maglio. Ottenne così dei diamanti, ma ancora più piccoli di quelli del Moissan, benchè tanto la pressione che la temperatura in queste esperienze fossero più elevate di quelle adoperate dall'illustre fisico francese. Questo fatto fu da lui attribuito alla rapidità grandissima dell'esperienza, per cui il processo di cristallizzazione veniva arrestato troppo presto.

Nella nota che riassumiamo, lo stesso autore espone le sue nuove ricerche sullo stesso argomento, adoperando dei dispositivi atti a mantenere il carbone portato ad elevata temperatura, a pressioni grandi e di lunga durata.

Come sorgente di calore è scartato l'arco voltaico, e messo a profitto l'effetto Joule ossia il calore prodotto dal passaggio di una corrente in un conduttore che presenti molta resistenza.

Non ci diffondiamo sopra minute particolarità, ma diciamo che il secondo dispositivo al qual fin'ora l'A. si è arrestato, consiste in un cilindro di magnesite, che è un ossido di magnesia ricco di ossidi di ferro, a freddo praticamente isolante, dentro al quale in un foro apposito è un cilindro di carbone di storta. Il tutto è serrato in mezzo ad un involuppo di robuste piastre di acciaio, che impediscono le deformazioni durante le esperienze.

Una corrente di 2500 amp. e di 4 volts, attraversando il cilindro di carbone sviluppava una temperatura di circa 2000° c., mentre da uno speciale torchio veniva esso compresso, da base a base, a circa 2000 atmosfere. Nelle prime ore che questa operazione durava, lo stantuffo del torchio riposante sopra la magnesite ed il carbone, non direttamente ma coll'interposizione di un grosso disco pure di carbone, si abbassava rapidamente; e, ripetendola ad intervalli di tempo di 24 ore, si potè, ridurre, dopo qualche giorno, il volume complessivo del carbone e della magnesite, ai $\frac{3}{4}$ circa del suo primitivo valore.

Ma ben presto la resistenza offerta da questo ammasso, diveniva tale, che non era possibile più comprimere, durante il

passaggio della corrente. A questo punto fu usato un mezzo molto energico, per proseguire nella compressione. Il torchio veniva serrato al massimo, mentre la corrente era interrotta e tutto l'apparecchio era freddo. Veniva in seguito inviata la corrente; tutta la massa compressa veniva allora vivamente riscaldata, ed essa quindi, doveva dilatarsi. Questo sforzo produceva un considerevole aumento di pressione (aumento che non si sarebbe potuto raggiungere semplicemente stringendo il torchio), e ciò doveva avere come conseguenza, una mutazione nello stato di aggregazione molecolare del carbone e della magnesite. Quindi s'interrompeva la corrente, si stringeva il torchio a freddo, e quindi si riscaldava nuovamente, e così di seguito. Con questo mezzo il volume primitivo del carbone e della magnesite fu ridotto a $\frac{2}{3}$. La pressione a cui erano così sottoposte le due sostanze fu valutata a circa 11000 atm.

Il peso specifico del carbone da 1,77, dopo questi trattamenti, passava a 2,28 ed anco a 2,395. Il carbone presentava tutte le proprietà caratteristiche delle grafite, vale a dire di lasciarsi rigare facilmente dall'unghia, dare al tatto quella sensazione saponacea tanto caratteristica, e lasciare sulla carta una traccia nerastra.

I pezzi di grafite ottenuti con questo mezzo, sono compatti e del peso di 10-12 gr. Essi presentano una densità alquanto più grande verso la parte centrale, dipendentemente dalla maggiore temperatura raggiunta in quei punti. L'A. non ha potuto procedere alla separazione delle varie qualità di carbonio, che certamente in essi sono contenute, poichè ciò è molto laborioso e lungo; crede però probabile alla cristallizzazione del carbonio sia necessaria l'intervento della solubilità nel mezzo, avendo constatato che, benchè avesse usate pressioni e temperature superiori a quelle di Moissan, l'accrescimento della densità del carbone avviene in una guisa molto stentata.

(*Lincci* 1900, 2° sem. p. 224).

L'industria allumino — termica. — L'ing. Giorgio Levi, in un suo articolo pubblicato recentemente nell'*Elettricità* di Milano (Anno XIX, N. 45), si occupa di questo processo originale ed ingegnoso per ottenere alte temperature per uso industriale, dovuto al Goldschmidt. L'invenzione, come i lettori

della *Rivista* già sanno, non è più recentissima, giacchè da due anni si preparano col processo Goldschmidt manganese scevro di carbone, cromo, ferro, titanio ecc., ma siamo sicuri che riuscirà di qualche interesse anche il riassunto dell'art. del Levi a complemento dell'altro già riportato dal *Cosmos* (II. 242 e segg.)

L'alluminio è un tale corpo che in opportune condizioni di temperatura opera la riduzione dei metalli dai rispettivi cloruri, fluoruri, solfuri ed ossidi, vale a dire, come ognuno sa, che decompone questi composti appropriandosi il cloro, il fluoro, lo zolfo o l'ossigeno e mutandosi per conseguenza in cloruro, fluoruro, solfuro od ossido di alluminio, e mettendo in libertà il metallo primitivamente combinato.

In questa reazione si sviluppa una considerevole quantità di calore. Ma prima del Goldschmidt l'operazione non era uscita dall'ambito delle esperienze da gabinetto, e si operava in questa maniera: l'ossido o il solfuro, etc. da ridurre, era mescolato con un'opportuna quantità di alluminio in polvere, e poi tutta la massa era riscaldata fino a raggiungere la temperatura d'ignizione dell'alluminio; da questo momento la reazione avveniva violentemente.

Ma il Goldschmidt mise in evidenza il fatto che per raggiungere la temperatura d'ignizione dell'alluminio, non è punto necessario di riscaldare la massa, e che è possibile, una volta determinato l'inizio della reazione, fare sì che questa proceda di per sé con una vivacità che si può fino ad un certo punto regolare. Per comunicare l'ignizione al materiale utilizzò il fatto che fra certi ossidi e l'alluminio si può determinare la doppia reazione ad una temperatura relativamente bassa, avendo tuttavia un sviluppo di calore ingente.

Il Goldschmidt usa una miscela di questi ossidi e di alluminio per iniziare la reazione fondamentale. Da questa si forma da un canto allumina fusa, e dall'altro il metallo ridotto; l'allumina (sesquiossido di alluminio) solidificandosi in parte sulle pareti del crogiuolo preserva la restante massa dei disperdimenti di calore.

Il miscuglio adoperato dall'inventore, per la reazione principale, è formato di ossido di ferro e di alluminio in polvere, e fu da lui chiamato *termite*.

L'applicazione più semplice di questo processo è la riduzione di un metallo dal suo ossido o dal suo solfuro. Per preparare il ferro per es. si adopera la termite, in cui si pone l'innesco che si accende con uno zolfanello e che inizia la reazione. Si versa quindi altra termite nel crogiuolo finchè questo è pieno. Calmatasi l'ebollizione l'allumina ed il ferro si dispongono in due strati, secondo i rispettivi loro pesi specifici.

Un'altra applicazione di questo processo è la saldatura autogena di pezzi di ferro che per la loro forma o per la loro ubicazione difficilmente potrebbero venire saldati altrimenti.

Allora gli orli dei due pezzi, convenientemente spianati, vengono con morse tenuti affacciati l'uno all'altro. Attorno all'orlo con lamiera di ferro vien formato un bacino, in modo che si possa circondare di liquido la regione del tubo ove deve avvenire la saldatura, e dove si versa il contenuto incandescente del crogiuolo. L'allumina liquida venendo per la prima in contatto coi due pezzi e colle pareti del bacino vi si solidifica, formando una crosta vetrosa che impedisce che il ferro di riduzione si saldi al ferro del recipiente e dei pezzi.

Frattanto i due pezzi divengono roventi, tenderebbero ad allungarsi ma, trattenuti come sono dalle morse, premono l'uno sull'altro fino a saldarsi perfettamente.

In modo analogo si possono saldare le rotaie, ma ancora la pratica non ha dato il suo definitivo giudizio sui vantaggi che questo sistema delle rotaie saldate avrebbe rispetto alle rotaie unite coi soliti attacchi.

L'ing. Civita nel suo articolo si diffonde un poco sopra questo interessante argomento. Ma a noi basta l'aver mostrato ai lettori come vengano spesso utilizzati nelle industrie principî che a tutt'ora prima sembra non abbiano pratica utilità.

Sopra gli ultimi risultati ottenuti nello studio della parte infrarossa dello spettro solare. — Il sig. S. P. Langley, che da diciotto anni si occupa dello studio di quella parte dello spettro solare situata al di là di $\lambda = 1 \mu$, è arrivato a determinare circa 600 linee, fra le quali più di 400 nuove da aggiungersi a quelle segnalate in precedenti comunicazioni. Questo studio abbraccia precisamente la zona dello spettro compreso fra $\lambda = 1,8 \mu$ (punto indicato dall'A. colla lettera ω e

ritenuto, prima delle sue ricerche, come l'estremo limite dello spettro) e $\lambda = 5,3 \mu$.

Per fare queste ricerche l'A. ha apportati tali perfezionamenti al bolometro da renderlo sensibile a variazioni di temperatura di un milionesimo di grado, ed anche a variazioni notevolmente minori.

Le osservazioni sono state fatte sulla sommità del monte Whitney (California meridionale) a un'altitudine di circa 4000 metri, in un'atmosfera di una purezza rimarchevole.

È notevole la scoperta fatta dall'A. di variazioni sistematiche degli spettri tellurici infrarossi, che sembrano abbiano relazione coi mutamenti propri di ciascuna stagione.

I risultati dettagliati di questi studi stanno pubblicandosi a cura della *Smithsonian Institution*. La presente nota è accompagnata da una tavola che ha richiesto un lavoro di lunghi anni e cure scrupolosissime.

(*Comptes rendus* T. CXXXI p. 734).

Sulla velocità della luce. — Il sig. Perrotin espone i risultati ottenuti da una serie di interessantissime esperienze fatte durante un anno allo scopo di determinare colla massima precisione possibile la velocità della luce.

Il metodo usato era quello della ruota dentata di Fizeau, perfezionata ed adoperata nella sua forma definitiva da Cornu nel 1874.

Tanto Perrotin quanto il suo collaboratore Prim fecero quasi 1500 misure, e gli strumenti erano situati uno sull'osservatorio di Nizza, l'altro nel villaggio della Gaude sulla riva destra del Var, distanti m. 11862,22 fra di loro.

Le osservazioni erano fatte con immagini assolutamente calme, senza alcuna precipitazione e con una installazione permanente e sicura, ossia in circostanze tali che erano attenuati, se non eliminati, gli errori sistematici, specialmente quelli di ordine fisiologico.

La media di tutte le osservazioni ha dato come velocità della luce nel vuoto, espressa in Km. per secondo, il numero 299900 con un errore medio di $\pm 0,080$, valore che non differisce essenzialmente da quelli finora ottenuti.

(*Comptes rendus* T. CXXXI p. 751).

Indice di rifrazione e dispersione del bromo. — Ch. Rivièrè determina l'indice di rifrazione del bromo, di cui la preparazione allo stato di purezza esige cure minuziose. Gladstone aveva trovato per il raggio A a 12° il numero 1,626, e Bleckrode a 13° il numero 1,571.

L'A. ha tratto il miglior partito dal metodo del prisma, ed ha fatto numerose determinazioni a 10° 15° 20° 25° per differenti lunghezze d'onda. Per il raggio D_2 ($\lambda = 539\mu$) l'indice a 20° era 1,6543 e a 25° era 1,6483.

I risultati ottenuti mettono in evidenza un potere dispersivo straordinario: per esempio, fra i raggi A e D a 20° , esso è uguale a 0,037.

Il bromo preparato per queste esperienze è stato ottenuto dall'azione dell'acido solforico sopra un miscuglio di bromuro e di bromato di potassio ritenuti puri, lavato a grande acqua e disseccato sopra l'anidride fosforica.

(*Comptes rendus* T. CXXXI p. 671).

Metodo interferenziale per la misura delle lunghezze di onda nello spettro solare. — A. Perrot e Ch. Fabry espongono il principio di questo metodo da loro seguito nelle loro ricerche, rimettendo a più tardi la discussione dei risultati.

(*Comptes rendus* T. CXXXI p. 700).

Prof. F. RE.

BIOLOGIA-ZOOLOGIA

Per la storia della scoperta sulla malaria. — Giovanni Rasori, il celebre professore dell'Università di Pavia, presagendo la scoperta del Grassi sulla causa vera della malaria, già nella prima metà di questo secolo attribuiva le febbri intermittenti « a parassiti i quali ne rinnovano gli accessi all'atto della loro riproduzione più o meno sollecita secondo le varie loro specie ». (Cfr. *Rivista*, I, 103). Dove si trovano queste parole di Rasori? In nessuna delle sue opere: il celebre medico espresse invece quella divinazione in una conversazione (adesso si direbbe in una intervista) col giureconsulto Agostino Bassi.

Agostino Bassi, nato a Mairago presso Lodi nel 1775 e morto nel 1856, fu uno dei più forti e perspicaci indagatori delle cose naturali. Scrisse di agraria sui *Sovesci*, sulla *Vinificazione*, sui *Gelsi*, sulla *Coltura fertilizzante*, sui *Paragrandini* ecc.; scoprì la mucedinea del Calcino dei bachi da seta, scoperta che gli procacciò fiere dispute con Balsamo Crivelli, ma che poi trionfò e consacrò il nome dello scopritore nella *Botrytis Bassiana*; sostenne la natura parassitaria delle malattie contagiose, e guidato da un senso pratico meraviglioso, suggerì il modo di prevenire l'idrofobia, il colera, il vajuolo, indicando anche come evitare la diffusione di morbi col mezzo del vaccino e come praticare la disinfezione delle ferite per evitare le suppurazioni. — Or bene, è in un opuscolo del Bassi sulla Pellagra e sulle Febbri intermittenti (Milano, 1846), a pag. 52, che leggonsi le parole di Rasori citate, e che gioverà riportare nel contesto:

« Mi sia permesso — così il Bassi — di riferire l'opinione d'un celebre nostro scrittore, che quantunque sembri strana e più strana ancora sembrasse per l'addietro, a me però parve sin da molti anni sono, e più ancora al presente, assai originale. Trovandomi io agli studi nell'Università di Pavia nel secolo passato, in tempo ch'era colà altro dei professori e rettore magnifico il nostro Rasori, fui raccomandato al medesimo dal fu mio zio conte Giambattista Sommariva, e con lui incontrai una stretta amicizia che conservai fino alla di lui morte (avvenuta nel 1837); per il che, andando spesso a Milano a ritrovarlo, mi tratteneva per lo più con esso in lunghi discorsi, segnatamente dopo la mia scoperta sul Calcino che a lui comunicai molto tempo prima che la rendessi di pubblica ragione. Appena ebbe udito il caro amico la supposta da me riconosciuta natura del Calcino, mi disse: Io sono pienamente persuaso dell'utile vostro trovamento; *sono già molti anni che io porto l'opinione che le febbri intermittenti vengano prodotte da parassiti che ne rinnovano l'accesso all'atto della loro riproduzione, la quale succede più o meno presto secondo le diverse specie*; perciò, egli mi diceva, nasce la febbre intermettente, quotidiana, terzana e quartana: — ed ecco, io risposi allora, forse perchè molte febbri si arrestano con l'uso di sostanze capaci di offendere e distruggere più o meno i detti parassiti produttori delle febbri; — ma tenendo

un giorno un lungo sermone con lo stesso Rasori intorno alla mia opinione che tutte le malattie attaccaticcie sieno prodotte da esseri viventi parassiti animali o vegetali, terminata che fu la conferenza, la quale durò da circa tre ore, dandomi egli comiato, col prendermi per mano, mi disse: — Se altri avessero per avventura uditi questi nostri discorsi: « *eccoli uniti i due matti* » avrebbero esclamato ».

Il Bassi così conclude il racconto: — Se il caro amico vivesse ancora, vedrebbe ora con piacere verificarsi a poco a poco dal fatto ciò che si credeva un tempo e si crede da molti tuttora un sogno di riscaldate fantasie. —

Non è però da credere che solo in queste conversazioni il Rasori esponesse tali sue idee sulle malattie infettive; ne parlò anche dalla cattedra, come ne fan fede i suoi scolari Fossati e Pirondi che se ne fecero fautori, e vi accennò anche nella sua opera *Sulla Flogosi* e nelle *Lettere famigliari* come dimostrano interessantissimi brani ora richiamati (negli *Atti dell'Associazione Medico-Chirurgica* di Parma, luglio 1900) dal dott. Marimò.

Questi appunti abbiamo preso sulla *Nota* di Paolo Lioy *Una intervista di Giovanni Rasori* pubblicata in « *Atti del R. I. Veneto* » LIX, p. 2^a, p. 709 e segg. pm.

I risultati del Prof. Grassi sulla cura della Malaria. — *Esperienze di Pesto.* — La scoperta fatta dal Grassi sulle cause che producono la malaria e dell'unico rimedio per ora disponibile, pei recidivi, il chinino, ebbe una piena conferma in numerosi esperimenti fatti da stranieri, inglesi e tedeschi, nonchè dall'esperimento fatto nella scorsa estate nei dintorni di Pesto, sotto la direzione dello stesso Grassi, colla collaborazione dei dottori Martirano, Blessich, Druetti e Gilblas e coll'aiuto degli impiegati ferroviari Iacobelli e Marcovecchio.

L'esperimento venne sostenuto a spese della Società Ferroviaria Mediterranea col concorso del Ministero dell'Interno, del Ministero dell'Agricoltura e col provento di una conferenza tenuta nello scorso marzo dallo stesso prof. Grassi, e come risulta dai *Rendiconti della R. Accademia dei Lincei*, 1900, Vol. IX 2^o sem. pag. 193, ebbe un duplice scopo:

1.^o Provare in modo assoluto, ciò che d'altronde il microscopio aveva già rivelato, che la malaria si prende esclusivamente colla puntura di peculiari zanzare, gli Anofeli;

2.° Vincere le difficoltà che possono incontrarsi nel mettere in pratica i nuovi dettami della scienza, desumendone le norme da adottarsi per liberare in pochi anni l'Italia dalla malaria.



Dott. G. B. GRASSI, di Rovellasca (prov. di Como), Professore nella R. Università di Roma (1).

Venne scelto come luogo d'esperimento la piana di Capaccio, che comprende anche Pesto, regione la più tristamente famosa per la malaria in tutta l'Italia, e dalla quale tutti quelli che possono dal 14 Agosto al principio di Novembre, se ne allontanano, o, per lo meno, vanno a pernottare sulle vicine colline, facendo così ogni giorno 20 e più chilometri di cammino.

L'esperimento si fece consistere nel preservare dalla malaria un certo numero di individui, 104, di cui 33 bambini al di sotto di 10 anni, contingente dato dagli agenti ferroviari colle rispettive famiglie, abitanti delle dieci case cantoniere e di due stazioni ferroviarie (S. Nicola Varco e Albanella) comprese dal Km. 5,023 al Km. 17,117 lungo la via Battipaglia-Reggio.

Parte di questi individui dovevano necessariamente restare sul luogo durante tutta la stagione malarica, gli altri vi si fermarono a condizione di allontanarsi per tutta la stagione, od almeno di notte, al primo caso di febbre che si fosse manifestato.

Dei 104 individui almeno 11, tra cui 4 bambini, non furono mai attaccati dalla malaria, alcuni pochi non ne soffrivano da 2 o 3 anni, perchè s'erano allontanati nottetempo dal luogo, e tutti gli altri ne avevano sofferto nell'ultima stagione malarica ed alcuni anche nell'inverno.

(1) Le prime tre incisioni che accompagnano questa nota ci sono gentilmente favorite dal *Pro Familia* di Bergamo. (n. d. d.)

Si applicarono pertanto le due norme fondamentali stabilite dal prof. Grassi fin dall'anno scorso, cioè:

I. Cura degli individui ancora malarici nella stagione non malarica, vale a dire dal gennaio al giugno, epoca in cui gli Anofeli non sono ancora infetti;



I medici GRASSI, JACOBELLI e GIBLAS con guanti e veli, protettori dall'Anofele.

II. Preservazione dalle punture degli Anofeli durante la stagione malarica, specialmente coll'uso delle reticelle metalliche.

Per l'applicazione della prima norma si fecé prendere decotto di china, ferro ed arsenico a tutti gli individui che portavano le tracce della infezione malarica, e, in particolare nella speranza di colpire una volta o l'altra il parassita in momento opportuno per impedire le recidive, somministrando di buon mattino, ogni 7 giorni un grammo di chinino a quelli che avevano avuto febbri presumibilmente malariche durante l'inverno e che erano 37. — L'esperienza però insegnò che la cura si dovrebbe estendere a tutti gli individui che nell'ultimo biennio ebbero a soggiornare in località malariche, essendo che non pochi dei ferrovieri non pongono mente alle febbri leggere e qualcuno anche alle abbastanza gravi, come avvenne di uno di essi che, colla febbre a 39° , diceva di star benissimo.

Il risultato ottenuto fu più che felice, perchè nella stagione malarica si ebbero appena tre casi di recidive in persone che precedentemente non erano state bonificate colla cura del chinino e che non vollero ubbidire in tutto o in parte ai suggerimenti per la preservazione.

Questi suggerimenti consigliavano di ritirarsi al tramonto, rimanere fin dopo la levata del sole dentro le case riparate accuratamente fino ai camini da reticella metallica fitta, per impedirvi l'accesso dell'anofele, ovvero dentro il padiglione tutto di rete metallica, del quale era stata provvista ogni casa per cura del Dott. Blessich. In questi ambienti dovevano pur ritirarsi lungo il giorno quelli che volevano pigliarsi qualche riposo.

I ferrovieri che dovevano, per ragioni di servizio, trovarsi fuori all'aperto nelle ore notturne, erano provvisti di un semplice velo stretto attorno al cappello da un elastico, e di un paio di guanti di cotone, pesanti ed a maglia molto stretta.

Non tutti, sia per incredulità, sul principio dell'esperimento, all'efficacia delle precauzioni, sia per incuria o meglio inavvertenza, osservarono rigorosamente queste norme. Qualche Anofele ancora o nel momento che si aprivano le porte o per qualche guasto al reticolato metallico entrò in quasi tutte le abitazioni: ben pochi più arrivarono a pungere. I più vennero presi ancora digiuni. E fu vera fortuna, perchè quantunque gli Anofeli infetti si trovino in proporzioni di uno per cento, poteva darsi il caso

che avesse punto proprio uno di quelli che erano in grado di inoculare la malaria. I *Culex pipiens* pure arrivarono per fessure inaccessibili agli Anofeli a penetrare nelle case, ma, una volta ancora, dimostrarono la loro innocuità.

Per risultato di queste precauzioni si ebbe che dei 104 individui così protetti, tranne i tre accidenti surriferiti, nessuno si ammalò.

Notisi che sul posto, per sorvegliare personalmente l'esperimento, per più giorni d'ogni settimana ed anche dormendovi a finestre aperte, però armate, stettero, durante tutta la stagione malarica, il prof. Grassi, i dottori Martirano, Blessich e Gilblas ed il cav. Druetti. Anche uno studente di medicina soggiornò dal 24 Luglio al 10 Agosto alla stazione d'Albanella; ed un cocchiere dal 7 Agosto al 16 Settembre. Eppure nessuno neppure di costoro ebbero a soffrire di malaria quantunque nessuno abbia ricorso al chinino.

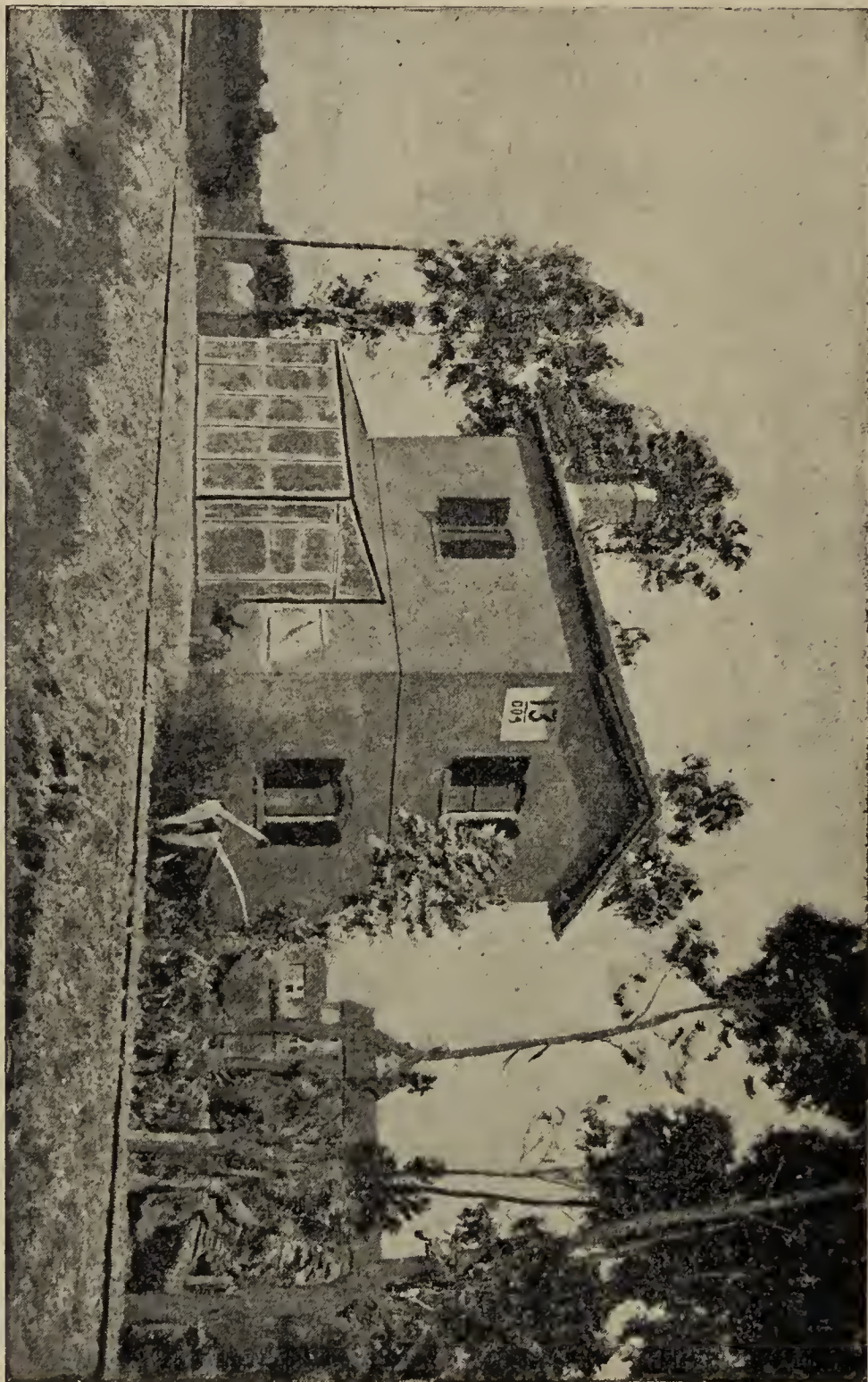
Per meglio apprezzare il felice risultato ottenuto nella zona protetta, è necessario dare uno sguardo ai dintorni di essa.

A nord, venendo da Battipaglia, si trovano tre case cantoniere ai Km. 1, 2, 3, con 25 abitanti. Costoro quantunque fossero assoggettati alla stessa cura ricostituente e del chinino, pure non avendo avute le precauzioni per preservarsi dalle punture degli *Anopheles*, come gli abitanti della linea protetta, tutti ammalarono di febbri. — A sud, nella stazione di Campaccio, a pochi metri dell'ultima casa cantoniera protetta, le 6 persone che l'abitavano furono tutte tormentate a lungo dalle febbri malariche. — Ai lati, alla distanza di 1-2 Km. si hanno parecchie fattorie e case di campagna con 317 abitanti. Di questi soltanto 5, dotati da una sorta d'immunità temporanea per aver molto sofferto per lo passato, si preservarono dalla malaria, ed avvertasi che venne consumata l'enorme quantità di 3 Kg. di chinino!

Per concludere, da quanto si è esposto, è lecito l'asserire che nella piana di Capaccio gli individui protetti si preservarono tutti dalla malaria, mentre quelli non protetti ne sono tutti stati colpiti, e che quindi è possibile redimere in breve tempo l'Italia dalla malaria, purchè si bonifichino gli individui malarici,

specialmente nella stagione non malarica e si usino tutte le precauzioni possibili per la preservazione dalle punture degli Anofeli.

CASELLO FERROVIARIO CON PADIGLIONE PROTETTO.



Sugli esperimenti di Grosseto. — È noto come l'anno scorso, per gran parte della stagione malarica, nei mesi di giugno, cioè luglio e agosto, la spedizione Koch avesse riscontrato nella città di Grosseto molti casi di malaria, mentre gli Anofeli,

sempre secondo la relazione del Gosio, apparivano sempre in scarsissimo numero, ed assai numerosi invece i *Culex pipiens*. Da ciò il Koch voleva dedurre che anche quest'ultima specie propaghi la malaria umana.

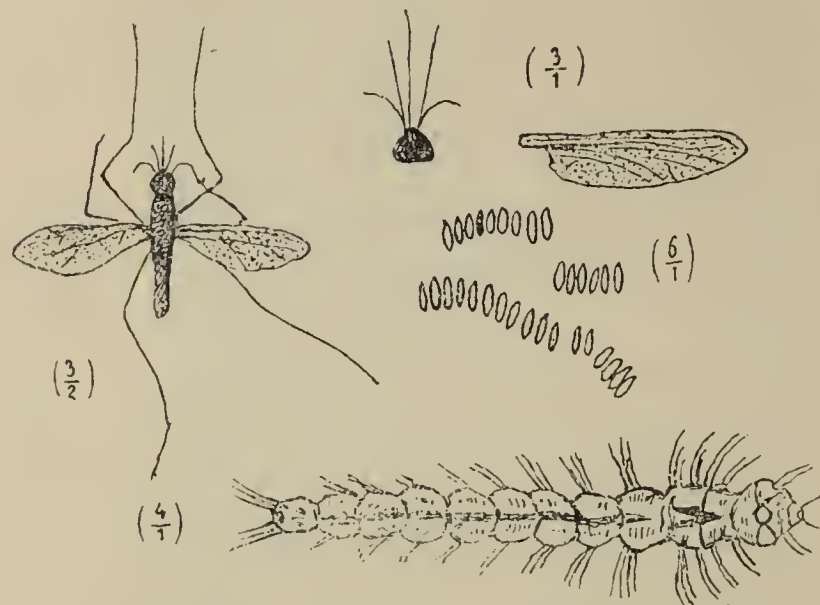
Il 24 settembre 1899, subito dopo la pubblicazione della spedizione Koch, il Grassi si recò a Grosseto, dove riscontrò gli Anofeli molto abbondanti, sicchè potè convincersi che se l'anno scorso il Koch ebbe a rinvenirne pochi, dovevasi attribuire in parte alla sua poca pratica nella ricerca e in parte non piccola al luogo in cui la ricerca era fatta.

Koch cercò gli Anofeli nelle camere da letto, mentre invece essi si nascondono a gran preferenza nelle stalle, negli androni delle case, cioè a pianterreno. Di sera, nelle stanze dove si cena, entrano gli Anofeli dalle finestre aperte, ma dopo aver punto, non trovando angoli oscuri per annidarsi, di regola ritornano fuori. Al pianterreno sono numerosi, più scarsi al primo piano, scarsissimi al secondo. Però gli abitanti dei piani superiori discendendo molte volte di sera sulla porta della casa per godere il fresco, vengono punti e pigliano la malaria. — Non altrimenti sta il fatto che gli abitanti del pianterreno e del primo piano siano più soggetti alla malaria.

L'Anofele brama le stalle perchè trova in abbondanza le ragnatele su cui poggia con piacere; ama pure i luoghi caldi, ma se l'umidità non vi è sufficiente, si addatta a vivere anche in luoghi più freschi che rimangono sempre meno asciutti. — Il tempo più pericoloso delle punture comincia dopo la scomparsa del sole dall'orizzonte e dura da mezz'ora a quaranta minuti, terminando prima che l'oscurità sia completa. Anche al mattino, benchè molto meno frequentemente, prima che il sole sorga sull'orizzonte l'Anofele va in cerca di nutrimento. — Fuori di questi tempi, a meno che non trovi la vittima nelle vicinanze, non è pericoloso.

Il Grassi di poi con molte esperienze sui varii stadii di larve di filaria in Anofeli che avevano punto cani filariosi, potè dedurre che d'estate, in un determinato locale, gli Anofeli, *se ne hanno l'opportunità* di solito si ricambiano ogni 24 ore, e che soltanto a stagione inoltrata, quando la temperatura è più bassa e l'ibernamento si può dire incominciato, gli Anofeli

restano fissi nei locali dove pungono. Da ciò il Grassi venne a dimostrare come il risultato negativo avuto dalla spedizione Koch ispezionando le case al primo annunzio di qualche caso nuovo di malaria, non abbia valore speciale perchè gli Anofeli potevano già essere spariti.



Lo zanzarone (*Anopheles claviger*) L'insetto perfetto (ingrandimento una volta e mezzo). — Testa ed ala (ing. tre volte). — Uova (ingr. sei volte). — Larva (ingr. quattro volte).

(DAL GRASSI).

Se gli Anofeli, come suole accadere, vengono disturbati, p. es. spalancando le finestre e le porte e così facendo entrare molta luce, non che stabilendo una corrente d'aria, allora nelle camere dei malati, anche nei luoghi più malarici e nel colmo della stagione, si trova generalmente un solo Anofele infetto

su 100. Però dove casualmente non vengono disturbati se ne possono trovare infetti 8 o 9 su 100.

L'irrigazione coll'acqua, popola di Anofeli e rende malarici molti luoghi prima sani. Così avvenne nella bassa Lombardia col canale Villoresi. Gli Anofeli si sono diffusi a poco a poco fino alla distanza di 6 e più chilometri dal luogo irrigato, adattandosi all'*habitat* foveale: così si trovano *Anopheles claviger* in località dove due anni or sono mancavano certamente (Rovellasca, Rovello).

La diffusione degli Anofeli avviene in molti modi anche passivamente. In un interno di vettura che fece due ore di viaggio ed in cui si trovavano due che fumavano, furono visti sulla coperta ai quattro angoli non meno di 200 Anofeli, che punto non erano fuggiti nonostante le scosse e il fumo e che certamente si saranno sparsi nei varii paesi di collina per cui passò quella vettura postale sul tramonto. Anche i carri di

fieno e di paglia che sostano specialmente ai crepuscoli in luoghi dove abbondano gli Anofeli, si caricano di queste zanzare che così migrano passivamente. Anche il vento è fattore importante di queste migrazioni passive. Così vengono facilmente spiegati i casi di malaria in luoghi sani.

Generalmente vicino al mare non si trovano Anofeli, ma si danno delle eccezioni. — Mentre poi sta senza eccezioni la regola che non si dà malaria senza Anofeli, il Grassi constatò che in qualche luogo, pur essendovi la temperatura sufficientemente alta, la distribuzione degli Anofeli non coincide con quella della malaria. A questo fatto il Grassi aveva già accennato nella sua Memoria: *Studi di un zoologo sulla malaria*; ora venne confermato da indagini ed osservazioni che lo stesso Grassi fece qua e là lungo le spiagge del lago di Como. Si tratta però sempre di piccoli focolai, che forse non sono permanenti, in luoghi dove la spiaggia si presta a quella vegetazione palustre che gli Anofeli prediligono; invece dove l'acqua si mantiene limpida non si sviluppano Anofeli (1). (*Atti R. Lincei*).

(1) Il prof. Koch, reduce dalla spedizione governativa per le indagini relative alla malaria, tenne il 15 Novembre a Berlino una conferenza, nella quale riferì sugli studi fatti a tal riguardo in Italia, all'isola di Giava, nella Nuova Guinea e nell'Africa Occidentale. Egli riconosce finalmente per vera la teoria degli scienziati italiani e specialmente del Grassi, e cioè che i soli zanzaroni anofeli sono quelli che portano il parassita malarico, il qual parassita ha facoltà di generare il morbo soltanto nel sangue umano; ma ritiene insufficienti contro il morbo i preservativi adottati finora nella campagna romana, consistenti in veli e reticelle metalliche, tesi alle finestre ed alle porte delle case campestri onde impedire agli zanzaroni di penetrarvi.

Il prof. Koch nota poi essere impossibile distruggere gli zanzaroni all'aperto; quindi la causa efficiente del morbo resterebbe secondo lui in permanenza.

Sembra anche con questa conferenza che il Koch voglia preparare, come sempre in questa questione della malaria, campo di ricredersi in tempo non lontano di fronte agli studii, alle osservazioni, alle indagini, esperienze e scoperte degli scienziati italiani e più precisamente del Grassi: meglio sarebbe accettare addirittura ciò che tanto bene le esperienze hanno già dimostrato. Vedemmo infatti come il Grassi fondandosi sul costume dell'Anofele che va in cerca di cibo soltanto dal tramonto al

L'azione dei farmaci antiperiodici sul parassita della Malaria. — È il titolo di una Memoria presentata alla R. Accademia dei Lincei, lo scorso giugno, dai dottori D. Lo Monaco e L. Panichi, che pure giova raccogliere con qualche larghezza. — Rilevano prima di tutto gli AA. che i parassiti della malaria non presentano la medesima resistenza alle soluzioni di chinina, inquantochè, durante l'apiressia delle febbri terzane primaverili doppie, per ottenere l'emigrazione di una forma giovanissima occorre sempre una soluzione di chinina di un titolo più forte di quella che occorre per avere il medesimo risultato quando si agisce con una forma di media grandezza. E alla sua volta, nelle condizioni anzidette di apiressia, la soluzione adatta a promuovere l'emigrazione di un parassita di media grandezza è troppo forte per produrre lo stesso effetto in parassita più adulto.

Dai risultati ottenuti sembrerebbe che la soluzione chinica più forte che riesce nel periodo apirettico a produrre la emigrazione dall'eritrocito delle forme parassitarie giovanissime della *terzana primaverile doppia*, è rappresentata da quella che corrisponde al titolo di 1: 1500; mentre per le forme adulte che occupano quasi l'intero globulo rosso, nelle medesime condizioni di esperimento, la soluzione più forte la quale ci fa assistere al fenomeno, è quella che ha il titolo di 1: 3500.

Dopo avere dimostrato con grande evidenza il fatto che le forme parassitarie, qualunque sia il loro grado di sviluppo, presentano una resistenza alla chinina variabile, gli eg. autori, rivolsero la loro attenzione a risolvere un'altra quistione molto importante, quella cioè di decidere se l'abbassarsi della resistenza debba interpretarsi come una attenuazione di virulenza che i parassiti subiscono quando la temperatura è elevata. Nel

levare del sole, potè convincersi e provare che sono più che sufficienti le reticelle metalliche alle aperture delle case ed il velo ed i guanti per la difesa del viso e delle mani delle persone obbligate all'aperto. In quanto poi al non poter distruggere gli zanzaroni all'aperto, purchè si abbiano a curare i malarici e guarirli in stagione non malarica, niuno v'è che non comprenda come, ciò ottenuto, anche i zanzaroni verrebbero ad essere innocui, perchè non troverebbero nel sangue umano il parassita malarico da coltivare e da trasmettere.

caso affermativo, somministrando qualche ora prima dell'accesso successivo all'ammalato la dose corrispondente del rimedio specifico, si avrebbe dovuto osservare la cessazione degli accessi febbrili. E così fu infatti; perchè con una dose dai 15 ai 20 cgr. data poco prima dell'insorgere della febbre estinguevasi l'infezione, mentre data durante l'apiressia non produceva nessun benefico effetto.

Dal fatto che la chinina esercita una diversa potenza di azione sulle forme terzane giovanissime estive e su quelle primaverili, gli AA., ritraggono argomento in favore della teoria per cui si ammettono diverse specie di parassiti malarici. — È noto infatti che nell'uomo mentre alcuni cultori degli studii sulla malaria ammettono un solo parassita polimorfo (Laveran), altri con più ragione descrivono due specie di parassiti per le febbri gravi o estivo-autunnali (Marchiafava e Celli). La chinina deve sempre ritenersi come rimedio specifico per tutte le varie infezioni che danno i parassiti malarici, e se su quelli estivi della prima fase non agisce, ciò dipende, è utile ripeterlo, perchè la dose adatta per combatterli è superiore a quella che l'organismo può sopportare senza alcun rischio della propria conservazione. — Per superare le più alte resistenze del parassita occorrerebbero gr. 5 di chinina, e per vincere la più bassa resistenza dei medesimi occorrerebbero gr. 0,55 di chinina. Però gli AA. non possono ritenere quest'ultima quantità come dose razionale adatta ad influenzare le forme parassitarie pigmentate, perchè questa più bassa resistenza si osserva durante il ciclo febbrile per troppo breve tempo. Dobbiamo invece considerare come dose razionale quella che corrisponde alle resistenze medie per le quali occorrono gr. 1,5 2 di chinina.

Somministrando però queste dosi non si riesce che ad uccidere le sole forme pigmentate, mentre quelle della prima fase non ne risentono alcun effetto, e possono liberamente continuare a svilupparsi. È quindi molto giusta la legge clinica che prescrive di ripetere nelle febbri estive la somministrazione della chinina per più giorni di seguito. Colla prima somministrazione si debellano le forme parassitarie pigmentate, e si impedisce in conseguenza che esse arrivino a sporulare; ripetendo la dose dopo 24 ore, si mettono fuori di combattimento

tutte quelle forme che il giorno antecedente si trovavano nella prima fase del loro sviluppo. Due dosi di chinina quindi somministrate con 24 ore d'intervallo, dovrebbero — come spesso accade — riuscire sufficienti a produrre la guarigione. E se questa il più delle volte non si ottiene, ciò deve attribuirsi al fatto che nelle febbri estive non si riscontra nelle fasi di sviluppo del parassita quella regolarità che si nota per i parassiti delle febbri primaverili. Può infatti accadere che molte forme parassitarie nel periodo in cui la chinina si trova in circolo, siano in uno stadio di sviluppo intermedio tra la prima e la seconda fase, e che abbiano una resistenza tanto forte, da non risentire l'azione dell'alcaloide, sicchè possono raggiungere impunemente la fase di sporulazione.

La chinina può adoperarsi utilmente come mezzo preventivo delle febbri malariche? — Gli egregi AA. dopo avere notato che nella letteratura di questo argomento si trovano alcuni che l'ammettono e altri che lo negano, per conto proprio in seguito ad esperienze fatte su due individui ai quali iniettarono sangue malarico, concludono che questo alcaloide non possiede, per lo meno per le forme estive, azione immunizzante, tranne che non venga dimostrato che la resistenza dei parassiti nei casi di malaria naturale, o procurata, secondo le nuove teorie, con le punture delle zanzare infette, in un primo periodo sia bassa e solo in seguito si rinforzi.

Ricerche sull'attacco di alcune Uncinarie alla parete dell'intestino. — In un lavoro eseguito nell'Istituto Zoologico della R. Università di Catania dal Dott. Agostino Rizzo vennero illustrate perfettamente le alterazioni che questi pericolosi parassiti della famiglia degli *Strongilidi* portano nella mucosa intestinale, alla quale si fissano con la loro armatura boccale.

Di essi la specie meglio studiata era l'*Uncinaria duodenalis* (Dubino), mentre le conoscenze intorno alle due specie *U. radiata* (Rudolphi) e *U. cernua* (Creplin) erano prima dello studio del Rizzo molto incerte.

Per quanto si riferisce all'*Uncinaria duodenalis* si avevano già lavori del Davaine (1), del Sommer (2), del Railliet (3), del

(1) *Traité des Entozoaires*, Paris 1877 p. 119.

(2) *Docmius in Eulenburg* Diz. Enciclop. vol. IV p. 830.

(3) *Traité de zool. médic. et agric.* Paris, 1895 p. 469.

Blanchard (1), del Griesinger (2), del Bilharz (3) e del Grassi (4). Da questi studii risulta che l' *U.* grazie ai suoi denti si fissa alla mucosa fra i villi e non può distaccarsene che con una certa difficoltà. Il verme coi denti perfora la mucosa e lacera i capillari sanguigni, spesso infossa tutta la parte anteriore del suo corpo nello spessore della mucosa, andando in cerca di tronchi vascolari più voluminosi. — Però essa non perfora soltanto la mucosa; in alcuni casi ha provocato lesioni molto più gravi, penetrando fin nella sottomucosa, dove vive avvolta in mezzo al sangue.

È opinione ammessa da tutti gli autori che l' *U. duodenalis* si nutra di sangue che sottrae al suo ospite lacerando i tessuti. In conseguenza delle emorragie che produce e del sangue che sottrae per alimentarsene questo nematode è stato ritenuto la causa dall'anemia, talvolta grave, di cui sono affetti coloro che ospitano in certo numero questo parassita.

Il Rizzo poi espone largamente quanto risultò dalle sue osservazioni intorno alle lesioni fatte dall' *U. radiata* e dall' *U. cernua* nell'intestino tenue dei bovini la prima, e degli ovini la seconda.

Tanto l'una come l'altra si attaccano alla parete intestinale formando delle clave d'aspirazione. La prima produce anche una papilla a spese del connettivo sottomucoso. — Gli uncini e i denti chitinosi di cui esse sono armate servono a lacerare il tessuto cui vengono in contatto, per l'aspirazione che esercitano mercè la dilatazione del loro esofago. — Esse producono, nel punto in cui aderiscono, una reazione infiammatoria costante, ma non molto notevole per intensità ed estensione. Le lesioni prodotte dall' *U. radiata* sono molto più gravi di quelle prodotte dall' *U. cernua*, perchè la prima giunge fin nella sottomucosa ed ha perciò più probabilità di ferire vasi di calibro maggiore. La *cernua* limita le sue lesioni soltanto ad una parte della mucosa. L' *U. radiata* si alimenta principalmente di sangue che sottrae all'ospite lacerando i vasi che incontra, ed il contenuto del suo

(1) *Traité de zool. médic.* Paris, 1889, tom. 1, p. 752.

(2) *Beobachtungen über die Krankheiten von Egypten*, 1854.

(3) *Zeitschrift für wiss. Zool.* 1853, p. 53.

(4) *Intorno ad un caso d'Anchilostomiasi*, 1879.

intestino infatti è costituito quasi esclusivamente di sangue. L'*U. cernua* invece si nutre preferibilmente dei tessuti che costituiscono la mucosa. Il Rizzo trovò anche corpuscoli sanguigni nel contenuto del suo intestino, e sembra che essa si contenti del sangue che esce per la lacerazione dei capillari sanguigni contenuti nella clava (In *Atti R. Lincei*, agosto 1900, p. 107).

Per il ripopolamento dei laghi e dei fiumi. — Il ministro dell'agricoltura, on. Carcano, ha già disposto perchè le stazioni di piscicoltura di Roma, Brescia e Belluno preparino il materiale occorrente per il ripopolamento dei laghi e dei fiumi, da farsi nella prossima campagna. Le semine di avanotti si faranno specialmente per le trote e i coregoni: si farà però anche una larga distribuzione di cieche d'anguilla.

Emaspettoscopio comparatore. — È il nome dell'apparecchio costruito da Peilin per la ricerca delle quantità infinitesimali di sangue in un liquido qualunque e per iscoprire le sue macchie nelle stoffe, nel legno ecc. Con questo apparecchio si possono osservare i liquidi sotto uno spessore variante di 10 a 50 centimetri; esso inoltre permette di paragonare due spettri di assorbimento. Così si è in possesso di uno strumento di estrema sensibilità, che offre tutte le garanzie di esattezza. Esso può rendere preziosi servizi alla medicina legale, alla chimica biologica e analitica, alla fisica ecc. (*Bollett. del Natur.* N. 9-10).

La vaccinazione dei gamberi. — La *Revue scientifique*, lamentando che tanto nella Mosa come nel Reno ed in quasi tutti i ruscelli della Francia, colpiti da un male misterioso, sieno spariti i gamberi e che bisogna farne venire dalla Russia, fa noto che si è scoperto il microbo del loro male e che si è preparato il siero anti-tossico, dall'applicazione del quale si ottennero, dice, felicissimi risultati.

5 milioni di serpenti. — (*Boll. del Nat.* 9-10). Il dott. Becker della Facoltà geologica degli Stati Uniti è stato testimone di un fatto che merita di essere segnalato. Egli era in missione di esplorazione scientifica intorno alle Filippine, quando da Cebu a Iolo si accorse con terrore che il mare Iolo era pieno di serpenti marini per la lunghezza di 100 miglia. Questi ser-

penti, che sono della specie più pericolosa, sono gli *Hydrophisa*, o serpi marini ed appartengono propriamente alla specie detta *Thanatophidia* o serpi mortali.

Allora il dott. Becker volle di nuovo risalire in battello a vapore il mar Iolo per studiar meglio il fenomeno e computando approssimativamente col metodo più semplice, potè fare il calcolo che per ogni miglio eranvi 50000, serpenti, ciò che gli dimostrò che nelle 100 miglia infestate si trovavano 5,000,000 di serpenti. Questo fatto sembrerebbe inverosimile se non fosse uno scienziato noto per la sua serietà che lo attesta assumendone la responsabilità. I serpenti sono a macchie nere, grigie e gialle, e per la loro quantità costituirebbero un pericolo serio pei vascelli se non fossero del tutto incapaci al nuoto. Sta in fatto che presso le ancore e al di sotto dei bastimenti in quei mari si son sempre trovati attaccati dei serpenti morti, ma quello che impaurisce ora è la quantità loro che si cercherà in ogni modo di distruggere.

Il lavoro di un'ape. — Uno studioso di statistica avrebbe assodato come per raccogliere mezzo chilogrammo di miele occorre il succo di 62000 fiori, il che equivarrebbe a 3,750,000 viaggi dall'alveare al campo di operazione, il quale spesso è lontano anche di più chilometri.

La diffusione dei batterii. — Essa è senza limiti: l'aria, la terra, l'acqua ne sono compenetrata.

Uffelmann, per ogni c. c. di aria, trovò da 150 a 1300 batterii nel cortile dell'Università di Rostock; da 100 a 750 nei dintorni della città. L'aria è pura soltanto sulle vette dei monti altissimi.

Maggiore trovò da 16,000 a 152,000 germi in un grammo di terreno vergine; da 60,000 a 11 milioni in un grammo di terreno coltivato. Un grammo di polvere di strada in città popolosa può contenere fino a 78 milioni di batterii.

Hueppe trovò nell'acqua di pozzo, in luoghi abitati, fino a 75,000 germi per c. c. A monte di Parigi la Senna contiene 4,800,000 germi per litro, a valle 12,800,000. Anche l'acqua di mare è ricchissima di germi specie presso le coste, dove sboccano le fogne.

Potere ipnotico dei colori sugli animali. — Molti colori hanno il potere di ipnotizzare certi animali. Il bianco ipnotizza le

galline, le anitre ed i tacchini. È sufficiente tracciare sul suolo una larga striscia bianca e deporvi sopra questi animali per vederli addormentarsi e cader tramortiti. Il color rosso ipnotizza i passerii, le allodole, i canarini: invece esso produce un effetto opposto sugli animali bovini, mettendoli in uno stato di agitazione e di furia. Il verde piace ad ogni sorta di animali, nè ha alcun potere ipnotizzante. Questi sono i colori pei quali si sono fatti esperimenti. Per gli altri ancora non si è riusciti a venire ad una conclusione. (*Bollett. Natur.* 15 Ott. 900 9-10).

Nuova specie d'uccello per l'Italia. — L'illustre ornitologo E. Arrigoni degli Oddi comunicava all'*Avicula* di Siena in data 6 Agosto che gli vennero spediti dall'Estuario Veneto tre bellissimi soggetti del *Badytes citreolus*, specie nuova per l'Italia. — Il *B. citreolus* si trova dal Nord-Est dell'Europa fino alla valle dello Ienissei, vagando dal Turchestan e dall'Asia centrale verso occidente fino al Caucaso e verso oriente sino all'Imalaia per giungere d'inverno nei piani dell'India e della Cina (Sharpe).

Dell'uso delle formiche vive in chirurgia! — Secondo una relazione che ad alcuni pare attendibile e ricevuta dall'Asia Minore, il Middleton fece una comunicazione curiosa nella Società Linneana di Londra sull'uso delle formiche viventi in chirurgia (*Wien, Med. Blätter* n. 50, 1899, rilevato dalla *Gazzetta degli Osped. e delle Cliniche* 23 genn. 1900). — Un viaggiatore greco, mentre viaggiava nell'Asia Minore, cadde da cavallo e si fece una ferita lineare sulla fronte, per cui fu mandato, come è colà costume e come lo era anni fa tra noi, da un barbiere per farsi medicare e fasciare.

Questi afferrò i margini della ferita colle dita della sua mano sinistra per farli avvicinare, e colla destra, munita di pinzetta, afferrò una formica viva per avvicinarla colla testa alla ferita. L'animaletto atterrito apriva le sue mandibole, fra le quali il barbiere fece entrare i lembi della ferita, e quando le mandibole furono ben piantate nei tessuti, con un abile colpetto staccò la testa dal tronco dell'animaluccio. Le mandibole dell'animale rimasero strette e chiuse in modo da tener uniti i lembi della ferita, come avrebbe fatto una sutura. Così andò al patibolo una serie di formiche, quale fu necessaria per

la completa chiusura della ferita. Dopo tre giorni la cicatrizzazione era tanto avanzata da permettere che le teste di formica venissero levate via. Per quanto curiosa e strana possa parere la cosa, pure ha l'apparenza di rispondere a fatti realmente veri, e si ricorda che già in altrilavori sopra la suturazione di ferite vennero comunicate delle singolarità, che corrispondono perfettamente alla descrizione suddetta. C. FABANI.

ASTRONOMIA

Le stelle cadenti del Novembre scorso. — Per l'interesse speciale che destano sono state seguite in diversi Osservatorii con diligenza, ed anche in quest'anno non hanno corrisposto non dirò alla aspettativa, ma ai desideri degli astronomi.

Il seguente specchietto riassume i risultati delle osservazioni fatte a Pavia alla Specola del Seminario:

Notte	Ore di Osservazione	Stato del Cielo	Numero di osservatori	Totale di meteore viste
13-14	da 23. ^h 0 ^m a 2. ^h 10 ^m	nitido: nebbia all'orizzonte	6	78
14-15	" 0. — " 1. 20	coperto per $\frac{4}{10}$	7	44
23-24	" 20. 15 " 22. —	coperto per $\frac{2}{10}$	2	21
24-25	" 21. 30 " 22. —	coperto per $\frac{9}{10}$	2	2
25-26	" 20. 15 " 22. — e 22. 30 " 23. —	coperto per $\frac{1}{10}$	2	11 13
26-27	da 21. — " 23. —	nitido: nebbia all'orizzonte	5	46
27-28	" 21. — " 22. 30	coperto per $\frac{5}{10}$	5	1

Le osservazioni si sarebbero fatte anche nelle sere 11-12, 12-13 e 15-16; ma furono impedita dal cattivo tempo; dal quale furono pure impedita poi le altre dal 28 al 30. La meteora della notte 27-28 fu un bellissimo bolide ad ENE, che si mostrò vivo nel rotto delle nubi e traspariva anche attraverso alle nubi con luce diffusa. Delle 78 meteore della 1^a notte nessuna parve di potersi riportare alla Leonidi: alle Leonidi appartengono invece 5 di quelle della notte 2^a, e forse il numero sarebbe salito alquanto se appunto l'angolo di E, dal quale si levava il radiante, non si fosse mantenuto pertinacemente coperto. — Anche le Andromedeidi furono assai scarse: una diecina circa. Attivi si mantennero invece nelle prime sere di osservazione altri radianti, uno dei quali tra β di Andromeda e α Perseo (approssimativamente a 42° di α e 48° di $+\delta$) ed un altro tra le Plejadi e Aldebaran (approssimativamente a 61° di α e 21° di $+\delta$). Approssimativamente, perchè raccolti non con tracciamento esatto di traiettorie, ma solo ad occhio col seguire sul cielo alcuni gruppi di meteore che vi sciamavano contemporaneamente o quasi. Noto che le osservazioni del 1893 fatte alla Specola Vaticana determinarono un radiante a 45×51 (*Pubblic. V.* 92) e che il catalogo di Denning ai nn. 746, 759 e 768 ne segna tre rispettivamente colle coordinate di 64×20 , 62×21 $\frac{1}{2}$ e 58×21 (*Monthly Notices*, maggio 1890, pag. 410 segg.). — In prossimità di $\alpha = 76'$ e $\delta = +16^\circ$ radiarono diverse meteore nelle notti dal 25 al 27: degne di nota, tra queste, 8 meteore brevissime, sciamate insieme nella notte dal 25 al 26 alle ore 22 $\frac{1}{4}$.

A Brescia (Osservatorio del Seminario) l'egregio Prof. D. A. Zammarchi seguì le *Leonidi* nelle notti 13-14 e 14-15 dalle ore 0 alle 4 in compagnia di altro osservatore e con un cielo che nella prima notte si mantenne coperto dalle ore 1 $\frac{1}{2}$ alle 3. Con risultati, che s'accordano assai bene con quelli di Pavia, contò 10 meteore nella 1^a notte, 68 nella 2^a e queste da diversi radianti (Giraffa ecc.), con solo una diecina che si lascia riportare al radiante del Leone. — A Brescia si stette pure in osservazione per le Bielidi e due osservatori contarono nella notte dal 26 al 27 — e dalle ore 21, 32^m alle 0, 55^m — meteore 55, delle quali pochissime (solo 6 o 7) si lasciano riportare al

radiante di Andromeda, mentre un numero maggiore (una dozzina) converge meglio in un punto che ha le coordinate *approssimate* di $60^{\circ} \times 45^{\circ}$, presso il quale il Denning colloca due radianti, uno a $60^{\circ} \times 49'$ (n. 840) e l'altro (n. 821) a $54^{\circ} \times 48^{\circ}$. Nella notte dal 27 al 28, dalle ore 21.34 alle 22.18 non si ebbero che 5 meteore, tutte basse all'orizzonte sud.

Concordano con queste anche le osservazioni di Roma, da dove l'illustre P. Lais, al quale mi era fatto dovere di comunicare i risultati di Pavia o di Brescia, mi scrive: « Le osservazioni fatte alla Specola Vaticana nella sola notte 13-14 conformano la diminuzione da Lei accennata, e di poco superano il centinaio ».

All'Accademia di Parigi il Janssen, nella seduta del 12 Novembre, annunciava che nelle notti 13-14, 14-15, 15-16, per cura dell'Aero-Club, si sarebbero lanciati tre areostati dalle Tuileries allo scopo di innalzare alcuni osservatori al di sopra della nebbia e delle nubi. Nella seduta seguente, del 19, il Janssen rendeva conto dell'esito poco felice ottenuto, e narrava che nella 1^a ascensione il pallone era rimasto tra due strati di nubi (il più alto dei quali a m. 4000) che avevano impedita ogni osservazione: — che nella 2^a ascensione non s'erano viste che due Leonidi in principio, restando poi in seguito il pallone ancora sotto le nubi: — che la 3^a ascensione era stata impedita dal cattivo tempo. Il Janssen ne dedusse che dunque se si vorranno addottare gli areostati in queste esplorazioni, bisognerà scegliere tra quelli capaci di toccare una più grande altezza. — Anche le altre relazioni arrivate al Janssen da diversi luoghi confermano però la scarsità della pioggia, perchè i luoghi nei quali le meteore si sono viste più abbondanti sono Schneberg (Vienna) che ebbe 30 meteore il 14, e San-Josè (California) che n'ebbe 20 per ora il 15 a mattina, numeri per nessun titolo comparabili con quelli dati dalla grande pioggia del 1799, 1833 e 1866. Registriamo dunque che nel 1900 per le Leonidi si ebbe un risultato pressochè nullo e che quindi resta adesso a cercarsi dove, come e quale perturbazione abbia subito lo sciame (1).

(1) Dal *Bollettino* della Società Belga di Astronomia (pag. 267) uscito ora, rileviamo che nel Belgio le osservazioni sono andate fallite per il

* * *

Segnaliamo subito un flusso straordinario di meteore osservato alla Specola del Seminario di Pavia nella notte dal 12 al 13 del corr. dicembre. Salito per le osservazioni del barometro alle 20.^h 45.^m l'osservatore ispezionò il cielo ed in 15 minuti notò 20 meteore, delle quali 11 di 1^a gr. Ad un primo

cattivo tempo, e così pure quelle di Bordeaux, Nizza, Madrid, Berlino, Odessa. Ad Algeri il Trépied fece osservazioni dal 14 al 17 con un cielo sparso di nuvole; ed egli pure di Leonidi ne ebbe assai poche. — Da una nota (in *Perseveranza*, n. 14789, 10 dicembre) che l'egr. Dott. M. Raina mi comunica, levo anche i seguenti appunti, che confermano i risultati più sopra riferiti: — « A Milano la sola notte in cui il cielo fosse completamente sereno fu quella dal 13 al 14. Ebbene, due osservatori che nelle ore antelucane si dettero il cambio a sorvegliare il cielo, e che durante 4 ore osservarono la costellazione del Leone a frequenti intervalli (di 10 in 10 minuti e almeno per 5 minuti ogni volta) nello spazio complessivo di 110 minuti videro 11 stelle cadenti, di cui sole 4 classificabili come Leonidi. Nella notte seguente, dal 14 al 15, con un cielo parzialmente e spesso scarsamente sereno, non fu vista nessuna Leonide, per quanto l'osservazione si estendesse da mezzanotte alle 6 e mezza, durante intervalli di 5 minuti ogni volta, separati da pause di 25 minuti. . . .

Nella Germania meridionale fu magnifica la notte 15-16, ma nonostante la più attenta osservazione, durata fino verso le 2, a Monaco non si riuscì a vedere nemmeno una Leonide.

In Austria il tempo si mantenne cattivo e contrariò più o meno completamente le osservazioni. L'Accademia delle Scienze di Vienna, che l'anno scorso, in vista della probabile pioggia delle Leonidi, aveva mandato una missione scientifica nell'India, quest'anno aveva organizzato tre spedizioni in montagna. In quelle stazioni elevate la notte 14-15, nella quale era da aspettarsi la massima frequenza di meteore, fu completamente serena, ma con tutto ciò, secondo una comunicazione del dott. Palisa alla *Neue Freie Presse*, furono contate sullo Schneeberg appena 30 Leonidi, dalle 23 alle 5 1/2, e la maggior parte eran deboli di splendore. . . .

In Inghilterra il tempo sembra essere stato migliore, ma anche là si può quasi dire che le Leonidi brillarono per la loro assenza, almeno in confronto delle eventuali speranze di una pioggia copiosa. Per ora conosco soltanto notizie di Londra, Greenwich e Norwich. A Londra non si ebbe nessun successo, nè con l'ispezione diretta del cielo, nè con le pose degli

osservatore se ne aggiunse un secondo fino alle 21.^h 30^m e poi tre altri fino alle 24, i quali, con un cielo limpido e solo in fine disturbato dalla luna, notarono di meteore

Ore	superiori alla 1 gr.	di 1 gr.	di 2 e 3 gr.	Totale
20. ^h 45 ^m — 21. ^h	1	11	8	20
21 — 22	3	7	52	62
22 — 23	8	23	87	118
23 — 24	7	19	68	94
				<hr/> 294

Il totale può ben essere elevato anche a 400 perchè vennero trascurate moltissime meteore minori. Che colpi in questa pioggia fu, più che tutto, lo splendore delle meteore, assai vive,

apparati fotografici. A Greenwich tre osservatori ottennero i seguenti risultati :

Notte	Durata della veglia	Num. totale delle meteore	Numero delle Leonidi
13 — 14	5 ore	25	5
14 — 15	2 »	20	6
15 — 16	4 1/2 »	55	23

Come si vede, qui non c'è niente che accenni a una pioggia delle Leonidi.

A Norwich le veglie furono cominciate nelle prime ore del 10 novembre e proseguite interpolatamente fino alla sera del 16. La durata del tempo effettivo d'osservazione fu di 12 ore e un quarto, ma per una parte considerevole il cielo fu più o meno nuvoloso e l'osservazione disturbata dal chiaror lunare. In totale furono viste 110 meteore, delle quali 42 irradianti dal collo del Leone. Nessuna Leonide fu osservata prima del mattino dell'11, o dopo il mattino del 16. Per la determinazione dell'epoca di massima frequenza bisogna combinare, naturalmente, i risultati ottenuti da diversi osservatori sparsi sulla superficie del globo, in modo da avvicinarsi all'ideale di una ispezione continua del cielo. Dalle sole osservazioni di Norwich l'epoca del massimo risulterebbe essere stata la mattina del 14. In quelle ore le Leonidi costituirono circa i due terzi delle meteore vedute, mentre tutte le altre volte erano decisamente in minoranza. La massima frequenza oraria fu di circa 13, ma è manifesto che se ne sarebbero viste assai di più, qualora fossero state più favorevoli le condizioni di serenità e di assenza della Luna. Secondo l'osservatore di Norwich, il sig. E. C. Willis, il risultato più notevole delle sue

moltissime con strascico, con predominio di tinte azzurre, rosse ed anche verdi. Notevole sopra tutto una (ascensione a $337^{\circ}83'$: estinzione a $295^{\circ}48'$ — alle ore 21,36^m) d'uno splendore triplo del massimo di Venere; lentissima, d'un colore verde carico, con strascico e che scoppiò in fine di corsa dividendosi in 5 pezzi.

Nella notte seguente, 13-14, seguimmo il cielo in 6 osservatori dalle 21 alle 23 $\frac{1}{4}$: abbiamo avuto un totale di 177 me-

osservazioni fu la straordinaria scarsità di Leonidi nella notte 15-16. Dalle 23 e un quarto alle 4 e un quarto fu sorvegliato il cielo, a intervalli, per la durata di due ore e un quarto: 32 meteore furon viste, ma tra esse 2 sole Leonidi.

Potrebbe darsi che i cacciatori di stelle cadenti fossero stati più fortunati in America, ma finora non ne so niente di positivo. Ho visto soltanto, nei giornali inglesi, la seguente notizia telegrafata da New York in data del 15: Un telegramma da Northfield, Minnesota, informa che la notte scorsa più di 70 meteore furon viste all'Osservatorio Goodsell. Durante le prime ore del mattino fu osservato un certo numero di Leonidi, insieme con cinque distinti spruzzi della costellazione dei Gemelli.

Come si sa, le Leonidi dettero luogo a piogge spettacolose negli anni 1799, 1833 e 1866-67, e l'aspettazione per il 14-15 novembre 1899 (ed eventualmente per la stessa epoca del 1900) era fondata sul periodo della rivoluzione di quelle meteore intorno al Sole, che è di 33 anni e un quarto. Ora, da che dipende l'insuccesso di una previsione, la quale, benchè non fosse data per certa, era tuttavia da tempo ritenuta come molto probabile?

Su tale interessante questione pare che si sia ancor lontani dall'aver fatto luce completa o almeno sufficiente: il problema non è di quelli in cui si parte da dati d'osservazione certi e sufficienti allo scopo. A proposito di un altro sciame meteorico, quello delle *Bielidi* o *Andromedidi*, che produssero nel 1872 e nel 1885 le grandi piogge del 27 novembre, lo Schiaparelli scrisse che ci troviamo nelle condizioni di un cieco il quale debba definire la grandezza e la forma di un corpo, toccandolo soltanto in alcuni punti isolati e mentre il corpo si move. Tuttavia, quanto alle Leonidi, l'opinione più probabile sembra esser questa, che l'orbita dello sciame sia stata fortemente perturbata da quei due grossi pianeti che sono Giove e Saturno. In fin dei conti, a paragone della immensità degli spazii celesti, la Terra con la sua atmosfera è un semplice punto, e se lo sciame meteorico nella sua corsa vertiginosa fu deviato anche di poco, non c'è da meravigliarsi se resta invisibile per noi.

D'altra parte non bisogna nemmeno dimenticare che la pioggia delle

teore, delle quali però assai poche da potersi paragonare alle bellissime della notte precedente.

I radiantì attivi erano molti. In particolare ricordo uno dei Gemelli (presso α) con buon numero di meteore caratteristiche

Leonidi è mancata altre volte. Ecco il quadro riassuntivo delle apparizioni relativamente ben accertate:

Num.	Data	Luogo	Intervalli	
			in anni	in periodi
1	902 ott. 12,8 giul.	Italia		
2	931 » 14,5 »	Italia	32	1
3	934 » 14,5 »	Cina		
4	1002 » 14,5 »	»	68	2
5	1101 » 16,5 »	Francia	99	3
6	1202 » 19,5 »	Cairo	101	3
7	1366 » 21,7 »	Praga	164	5
8	1533 » 24,5 »	Cina	167	5
9	1698 » 29,7 »	Zurigo	165	5
10	1799 nov. 11,6 greg.	Cumana	101	3
11	1833 » 12,7 »	New Haven	34	1
12	1867 » 13,6 »	Toronto	34	1

Qui è palese che l'apparizione num. 2 fu semplicemente l'avanguardia del n. 3, e perciò va esclusa dal computo con cui si determina la lunghezza del periodo. Riguardo a questa determinazione, bisogna badare che i valori esatti degli intervalli non si trovano semplicemente facendo le differenze delle epoche successive; queste devono dapprima esser ridotte tutte al calendario giuliano e al tempo di un meridiano unico (per quanto è possibile); poi devono ricevere due altre correzioni, una dipendente dalla piccola differenza tra l'anno del calendario civile e l'anno *siderale*, e l'altra dipendente dal piccolo spostamento annuo a cui è soggetto il *nodo* dell'orbita tipica delle Leonidi, ossia l'intersezione del piano di quest'orbita con la nostra eclittica. Su questo argomento, come su tutto quanto riguarda le stelle cadenti in generale, sarà sempre prezioso l'opuscolo popolare di G. V. Schiaparelli, intitolato « Le stelle cadenti », pubblicato a Milano dai Frat. Treves e di cui si fecero finora due edizioni (1873 e 1886). Quanto al piccolo catalogo delle apparizioni più certe delle Leonidi, io l'ho preso (abbreviandolo per necessità di spazio) dalla poderosa opera del compianto R. Wolf, direttore dell'Osservatorio di Zurigo, intitolata: *Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Litteratur*, Zurigo 1890-93 ».

nella loro, dirò così, aria di famiglia, brevi, giallognole, appena veloci: uno di Orione appena sopra Rigel: un altro sopra γ di Pegaso, quello delle *Tauridi*, ecc.

Ricordiamo che gli sciami della prima metà di dicembre, ora generalmente poveri, in passato hanno però dato più volte piogge assai interessanti. Tale anche quella che ora è ritornata, è per la quale certo anche in altri Osservatorii si saranno raccolti dei dati, che desideriamo vivamente di conoscere.

— Nella notte 14-15 si ebbero soltanto 11 meteore dalle 21 alle 22, tutte debole.

C. P. MAFFI.

* * *

In copertina. — Presentiamo questa volta due esempi classici degli effetti della degradazione meteorica, uno nel *Cheeswring* dei graniti della Cornovaglia, l'altro nelle colonne di arenaria terziaria di Monument Park Colorado. « Il *Cheeswring* o *Pila di formaggi* presso Liskeard in Cornovaglia non è che una massa, direbbesi un pilastro, composto di cubi di granito sovrapposti, erosi dal tempo in guisa, da presentare ciascuno una forma sferoidale come si vede nella figura. Vuolsi sapere che il granito in Cornovaglia è, dovunque si presenta, ordinariamente diviso in cubi o in prismi regolari per naturale clivaggio. Uno sferoide di granito, ridotto dall'erosione a toccare con pochi punti la base su cui è collocato, diventerà un *Logan stone*, cioè una pietra barcollante. Il *Logan stone*, presso Lands End, descritto da La Bêche, è uno sferoide di granito del peso di 66 tonnellate, ma così equilibrato, che si move al semplice moto di una mano. Simili e migliori bizzarrie presentano ovunque i distretti granitici, come lo attesta Spallanzani pei graniti di Messina, Pilla per quelli di Calabria e dell'isola d'Elba, ai quali aggingerò i graniti da me stesso osservati lungo il Danubio tra Linz e Vienna. Le stesse forme però sono presentate da altre rocce, in ispecial modo, dal grès, dalle trachiti, e dalle masse granulose in genere ». (*Stoppani*, Corso di Geologia, Milano 1871, I. 115, nota 1^a). La colonna del Monument Park, di fianco, è appunto in arenaria. —

INDICE

ARTICOLI E MEMORIE

AMADUZZI L. — Sul fenomeno di Zeeman nel caso generale di un raggio luminoso comunque inclinato sulla direzione della forza magnetica (Sunto di una Memoria del prof. A. Righi) .	<i>Pag.</i>	35
BAGNULO A. — Un nuovo « trasmissore, distributore e collettore meccanico di forza, mercè i fluidi » .	»	422
BATTELLI A. STEFANINI A. — Sulla Velocità dei raggi catodici e sulla conduttività elettrolitica dei gas (Sunto del Cav. Ing. B. Baroni) .	»	198
BERTELLI P. T. — Alcuni esperimenti ed appunti per le lezioni di fisica .	»	193
BOFFITO P. G. — Se Dante sia stato meteorologo .	»	487
BRAMBILLA G. — La galleria del Sempione e la geologia .	»	127
» — I soffioni di Toscana e l'acido borico .	»	407
BUFFA M. — La trasformazione della corrente alternata in corrente continua .	»	43
» — I raggi Y .	»	396
CARRARA P. B. — La Selenografia antica e moderna .	»	3-116
CERETTI U. — Sopra alcune formole di matematici arabi .	»	97
DEL GAIZO M. — Michele Troia e le sue esperienze sulla rigenerazione delle ossa .	»	385
FERRINI R. — I Precursori di Marconi .	»	306
GRIBAUDI P. — La Geografia nel secolo XIX specialmente in Italia .	»	49-508
MAGGI P. — L'Osservatorio e il clima di Volpeglino		280-369-465
MAGGI P. e MAFFI P. — G. V. Schiaparelli .	»	289

MANCINELLI F. — Nota sul teorema della probabilità totale	Pag. 205
MARTINI T. — Il fenomeno di Pouillet	» 111
RADDI A. — La distribuzione della tubercolosi in Italia	» 317
TUCCIMEI G. — Osservazioni sulla forma cristallina del ghiaccio	» 481
VESCOZ P. L. — Expedition au Pôle Nord	» 493
ZANON G. A. — A quale temperatura si annulla la tensione del vapor acqueo saturo	» 212

CRONACHE E RIVISTE

Astronomia.

- L'eclisse del 28 maggio 1900 — Pianeti ultra-
nettuniani — Rotazione di Venere — Ricerche
sulla Via Lattea — Nuova cometa — Pubbli-
cazioni: MOREUX T., *Le problème solaire*; FA-
VARO A., *Le osservazioni di Galileo circa i pia-
neti medicei* — Le Perseidi » 177
- Relazione tra le variazioni del magnetismo ter-
restre ed il periodo delle macchie solari — La-
titudine e azimut di M. Pisarello — Uranolito
— Nuove riforme del Calendario — Pubblica-
zioni: CH. E. SPÉE, *Région b-f du spectre so-
laire*; HAGEN G., *Atlas stellarum variabilium* . . » 356
- Il nuovo Direttore dell'Osservatorio di Brera » 368
- La grande protuberanza del 1 Giugno 1900 —
Risultati dell'eclisse solare del 28 Maggio 1900
— Il pianeta Eros — Ecclissi del 22 Novembre
e 5 Dicembre 1900 » 430
- Le stelle cadenti del Novembre (risultato delle
osservazioni) — Uno sciame di Dicembre . . » 559

Meteorologia e fisica terrestre.

- Il decrescimento dei Geysers — Scoperta di

- sorgenti calde per mezzo dei serpenti — Neve nera — Emanazione gassosa a Mestre — Il periodo di 35 anni d'oscillazione del clima e la qualità del vino — Qual'è la quantità di acqua allo stato liquido contenuta nelle nubi — Pubblicazioni: PIERONI G., *Note meteorologiche sulla Garfagnana*; DISA E., *Le previsioni del tempo*: BOMBICCI L., *Il disastro di Avigliana e la commozione atmosferica*: BARATTA M., *Lo scoppio del dinamitificio di Avigliana e la Geofisica*: DEL LUNGO C., *La conquista dell'aria e Fulmini caduti sopra la cupola di S. Maria del Fiore* Pag. 87
- La fiammella di Berbenno — Altre fiamme misteriose (Incendi di Venezia: relaz. P. Saccardo) — I rumori dei terremoti " 148
- Fiamme misteriose (destatesi dopo il bolide del 6 marzo 1862: relaz. C. A. Da Schio) " 275
- Fenomeni strani (movimenti di zolle a Cervarese: relaz. C. A. Da Schio) — Sulla possibilità di presagire i terremoti — La Rovina della Piana del soldato presso Grotta Arpaia a Porto Venere nel 1895 — Pubblicazioni: BERTELLI P. T., *Appunti storici intorno all'uso topografico ed astronomico della bussola fatto anticamente in Italia* (Sunto): SICILIANI P. G. V., *Sulle variazioni di livello delle acque dei pozzi in relazione colla pressione atmosferica* (Sunto): MASCART E., *Traité de magnetisme terrestre* " 341
- Sulla probabile causa dell'attuale aumentata attività del Vesuvio " 451

Geografia.

- Conche lacustri dovute a suberosioni nei gessi in Sicilia — La Geografia in Dante — Tifoni dei mari della Cina — La prossima spedizione del dott. Nansen — Aspetti fisico-geografici della questione del canale di Nicaragua -- La

spedizione antartica Borchgrewinck — Le industrie agricole della Bosnia e dell'Erzegovina — Il ritorno della spedizione Moore — Le periodiche variazioni dei ghiacciai — Il canale francese fra l'Atlantico ed il Mediterraneo — Teheran ed i suoi dintorni — L'occupazione di Insalah — La capitale di Minas Geraes — Idrografia del Mar Nero — Una provincia russa in Cina — Kiao Ciao — Il regime dei ghiacci nel 1899 nell'Oceano Artico — Il nuovo porto russo sulla costa dell'Oceano glaciale — La produzione della seta nel mondo — Progresso economico degli Stati Uniti Pag. 135

Geologia e Paleontologia.

- Un nuovo roditore miocenico — Il *Neomylodon* — Dinosaurii giganteschi — Fossili del Giura e dell'Infracretaceo nella Lombardia — Note sulla Geologia Australiana — Pubblicazioni: *Bollettino della Società Geologica Italiana* (Appunti): LUBBOCK I., *Le bellezze della Svizzera*: TUCCIMEI G., *Elementi di geologia e di geografia fisica* per uso dei Licei ecc. " 80

Mineralogia.

- La ricchezza minerale del globo — Nuovo metodo d'illuminazione per mezzo del petrolio — Trasporto del petrolio in tubi per 229 chilometri — Esiste la *Bauxite* in Calabria? — Note sulla *Wulfenite* di Gennamari in Sardegna, sulla *Fayalite* alterata delle granuliti di Villacidro e sulle *Cabasiti* di Sardegna " 337

Chimica.

- Le reazioni microchimiche (ricerche del piombo al microscopio nei casi di avvelenamento) " 63
- Il monumento di Lavoisier — L'arsenico non è un corpo semplice? — L'alluminio nella pro-

571
DEPT. OF THE
LIBRARY

- duzione delle alte temperature (V. *Fisica*) —
 — Il « separatore Mazza » — La cristallizza-
 zione dell'oro — Sulla solubilità del fosfato
 tricalcico nelle acque dei suoli in presenza di
 CO^2 — Sulle amalgame di Sodio e di Potassio
 — Costituzione chimica degli acciai e influenza
 della tempra sullo stato di combinazione degli
 elementi diversi dal carbonio Pag. 237
 — Sulla trasformazione del fosforo in arsenico —
 Pubblicazioni: NOGUIER N., *Elementi di chimica*
per le scuole secondarie » 331

Fisica.

- Sulla legge di rotazione diurna del campo ot-
 tico fornito dal siderostato e l'eliostato — Sopra
 la costituzione dei raggi gialli del sodio — Sin-
 tesi delle vocali — Sopra un termometro in
 quarzo per le alte temperature — Fluorescenza
 di certi composti metallici sottoposti ai raggi
 Röntgen e Becquerel — Calore specifico del san-
 gue — Sulla proprietà di certi corpi di perdere
 la loro fosforescenza col calore e riacquistarla
 col freddo — Nuovi metodi per mantenere i
 diapason in movimento — Studio sperimentale
 del movimento dei liquidi che propagano il ca-
 lore per convezione. Regime permanente: vortici
 cellulari — Movimenti verticosi a struttura cel-
 lulare. Studio ottico della superficie libera — Mi-
 croscopio solare semplificato e perfezionato e Te-
 lemicroscopio — Ricerche sulle tensioni del va-
 pore saturo di mercurio — Sulla dilatazione della
 silice fusa — Sulla permeabilità della silice fusa
 per l'idrogeno — Sulla resistenza della silice
 fusa alle variazioni brusche di temperatura —
 Le deviazioni minime della luce mediante prismi
 di sostanze anisotrope — Spettri di assorbi-
 mento di liquidi nell'ultrarosso — Sulla fluore-
 scenza nei cristalli birefrangenti e di un feno-

- meno osservato nello spato d'Islanda — Coefficienti di temperatura di coristi normali dell'Ufficio centrale per il corista uniforme . *Pag.* 168
- Sopra i punti di ebollizione dello zinco e del cadmio — Sull'estrazione dell'ossigeno dell'aria per dissoluzione a bassa temperatura — Sulla liquefazione dell'aria per espansione con produzione di lavoro esterno — Sulla propagazione delle onde condensate nei gas caldi — L'orecchio non scompone pendolarmente gli armonici del timbro — Sul rapporto tra le intensità luminose del sole e del cielo — Sopra del bario radio-attivo artificiale — Sul peso atomico del bario radifero — Sull'illuminazione colla luce fredda fisiologica detta luce vivente . . . » 324
- Comportamento del carbone sotto alte pressioni e temperature — L'industria allumino-termica (*V. Chimica*) — Sopra gli ultimi risultati ottenuti nello studio della parte infrarossa dello spettro solare — Sulla velocità della luce — Indice di rifrazione e dispersione del bromo — Metodo interferenziale per la misura della lunghezza di onda nello spettro solare . . . » 535

Fotografia — Apparati ottici.

- Fotografia scientifica — Raggi X naturali — Lo specchio come ausiliario nella fotografia degli interni — La luce elettrica nella fotografia — Apparecchio completo da proiezione macro e microscopica — Il grande cannocchiale a siderostato dell'Esposizione di Parigi . . . » 258

Elettricità.

- Sulla distribuzione della induzione magnetica attorno ad un nucleo di ferro — Il processo Stassano di produzione dell'acciaio e del ferro — Sulla pretesa perdita di carica elettrica per evaporazione — Il telegrafo — Pubblicazioni: P. I. FERNANDEZ, *El magnetismo y la electricidad* » 233

- I fulminati negli Stati Uniti — Influenza della temperatura sul magnetismo — Effetto termoelettrico della torsione — Produzione di elettricità nell'aria liquida — Pubblicazioni: ALIPPI T., *L'illuminazione elettrica*: FOSSATI F., *Bibliografia Voltiana* Pag. 448

Meccanica.

- I lavori del P. G. B. Embriaco all'Esposizione di Parigi — Resistenza dell'acqua al moto delle navi veloci e forza motrice di esse (Sunto di Mem. di G. A. Zanon) — Interruzione elettromagnetica nella macchina d'Atwood — Il campilografo — La bilancia areotermica — Un nuovo tonometro oculare " 68

Biologia — Fisiologia — Zoologia.

- L'Olfersia Falcinelli Rd. parassita dei colombi — Emigrazione nei molluschi — Barometro araucaniano (granchio *F. Anomura*) — I molluschi extramarini dell'isola di Capri — Intorno ad una presunta specie nuova di *Athene* trovata in Italia — Alla ricerca del megaterio vivente — Cattura di un'anitra mandarina — Un nido d'aquila reale — La caccia alle aquile — Lupi nel Piacentino — Longevità di alcuni animali — Pesci velenosi — Importanza economica della pesca e delle industrie manifatturiere — La pesca degli storioni — Pescicani — Pubblicazioni: CAMERANO L. *Lo studio quantitativo degli organismi e gli indici di variabilità ecc.*: SCROFANI P., *Forma e sviluppo delle unghie e dei canini in alcuni carnivori nostrali*: SCOTTO R., *Sulla pesca del tonno*: BEZZU M., *Il genere Chionea Dalman in Italia*: MONTI R., *La rigenerazione nelle Planarie marine* " 157
- Sul centro dell'udito nella corteccia cerebrale — La superiorità intellettuale e la nevrosi —

- Perchè dormiamo noi? -- Dell'influenza che esercita la sostanza tossica estratta dai bacilli della peste bubbonica sopra gli elementi cellulari di diversi organi — Il secreto nei manicomi — Temperatura del corpo nel digiuno e velocità di assorbimento degli idrati di carbonio — Eliminazione del CO^2 nella respirazione — Pubblicazioni: ARNAIZ, *Sul metodo sperimentale in psicologia* Pag. 222
- Fenomeni biologici — Gare di piccioni viaggiatori — Nuove catture di aquile in Valtellina — Nembi di effimere — La campagna antimalarica nell'Agro Romano. Immunità dei medici e del personale — Rarità strana in una covata di leprotti — Pesca di tonni in Sardegna — Pubblicazioni: G. MARIANI, *Sulla fauna di serra* " 363
- Per la storia della scoperta sulla malaria — I risultati del Prof. Grassi nella cura della Malaria -- Sull'azione dei farmaci antiperiodici sul parassita della Malaria — Ricerche sull'attacco di alcune Uncinarie alla parete dell'intestino — Per il ripopolamento dei laghi e dei fiumi — Emaspettroscopio comparatore — La Vaccinazione nei gamberi — 5 milioni di serpenti — Il lavoro di un'ape — La diffusione dei batterii — Potere ipnotico dei colori sugli animali — Specie d'uccello nuova per l'Italia — Uso delle formiche vive in chirurgia " 541

Botanica.

- La traspirazione nelle piante — L'acqua che consumano gli alberi — Ricerche sulla germinazione — La radiocultura — Piante che rivelano la presenza nel suolo di certi minerali — Straordinaria abbondanza di funghi — Vescia gigante — Pubblicazioni: DE TONI e FORTI, *Plancton del lago Vetter*: NOELLI A., *Dimorfismo*

del Ranunculus ficaria L. e Sul Peucedanum angustifolium Rchb Pag. 453

ILLUSTRAZIONI

In copertina. — Il tunnel dell'Axenstrasse — St. Moritz, Dorf e Bad — Fluela Hospiz — Riffelsee e Matterhorn (Cervino) — Stromboli — Pila di formaggi (Cornovaglia) e Colonne del Mon. Park (con testo, p. 366).

— Aspetto del cielo al 1 di agosto, settembre, ottobre, novembre, dicembre, gennaio.

Nell'interno. — Raddrizzatore elettrolitico pag. 47 — Le reazioni microchimiche nell'avvelenamento per piombo, 64 — Nuovo sistema di soneria, del P. Embriaco, ad ore e quarti senza carica e senza ruotismo, 70 — Ritratto del P. Embriaco, 72 — Macchina d'Atwood a interruzione elettromagnetica, 76 — Schizzo della Sicilia rappresentante la distribuzione delle cavità dovute all'azione morfogenetica dei gessi, 137 — Pianta del quartiere di Venezia, teatro delle fiamme misteriose, 151 — La Via Lattea intorno ad *epsilon di Cigno*, 185 — Apparato per lo studio della velocità dei raggi catodici, 200 — Monumento di A. L. Lavoisier, 241 — Separatore Mazza, 251 — Apparecchio per proiezione macroscopica, 268 — Id. per microscopica 269 — Grande cannocchiale dell'Esposizione di Parigi, 272 — Siderostato del grande cannocchiale, 274 — G. V. Schiaparelli, 290 — Il palazzo di Brera nel 1775, 299 — Pianta dell'Osservatorio di Brera, 300 — L'osservatorio di Brera dall'alto verso ponente, 302 — Carta per la distribuzione delle tuberco-

losi in Italia, 321 — Disposizione per la misura del potere radioattivo, 399 — Disposizioni per l'estrazione e la concentrazione dell'acido borico dei soffioni, 410 — Trasmissore, distributore, collettore Bagnulo, 424 — Diagrammi dell'andamento della temperatura nella eclisse del 28 maggio, 439 — Corona solare dell'eclisse 28 maggio, 440 — Le ombre ondegianti dell'eclisse del 22 dicembre 1870, 441. — Il Principe Luigi di Savoia, 494 — Il Cap. Cagni, 496 — La *Stella Polare*, 497 — Il Ten. Querini, 501 — Il Cap. Cavalli, 504 — Carte delle regioni circumpolari artiche e della Terra di Francesco Giuseppe, 496-7 — Il Dott. G. B. Grassi, 544 — I medici Grassi, Iacobelli e Giblas con veli contro l'Anofele, 545 — Casello con padiglione protetto, 548 — Lo zanzarone (*Anopheles claviger*), 550.

C. P. PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia 1900, Prem. Tipografia Fratelli Fusi.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA

505RIV

C001

RIVISTA DI FISICA, MATEMATICA E SCIENZE

2 1900



3 0112 016709302